This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

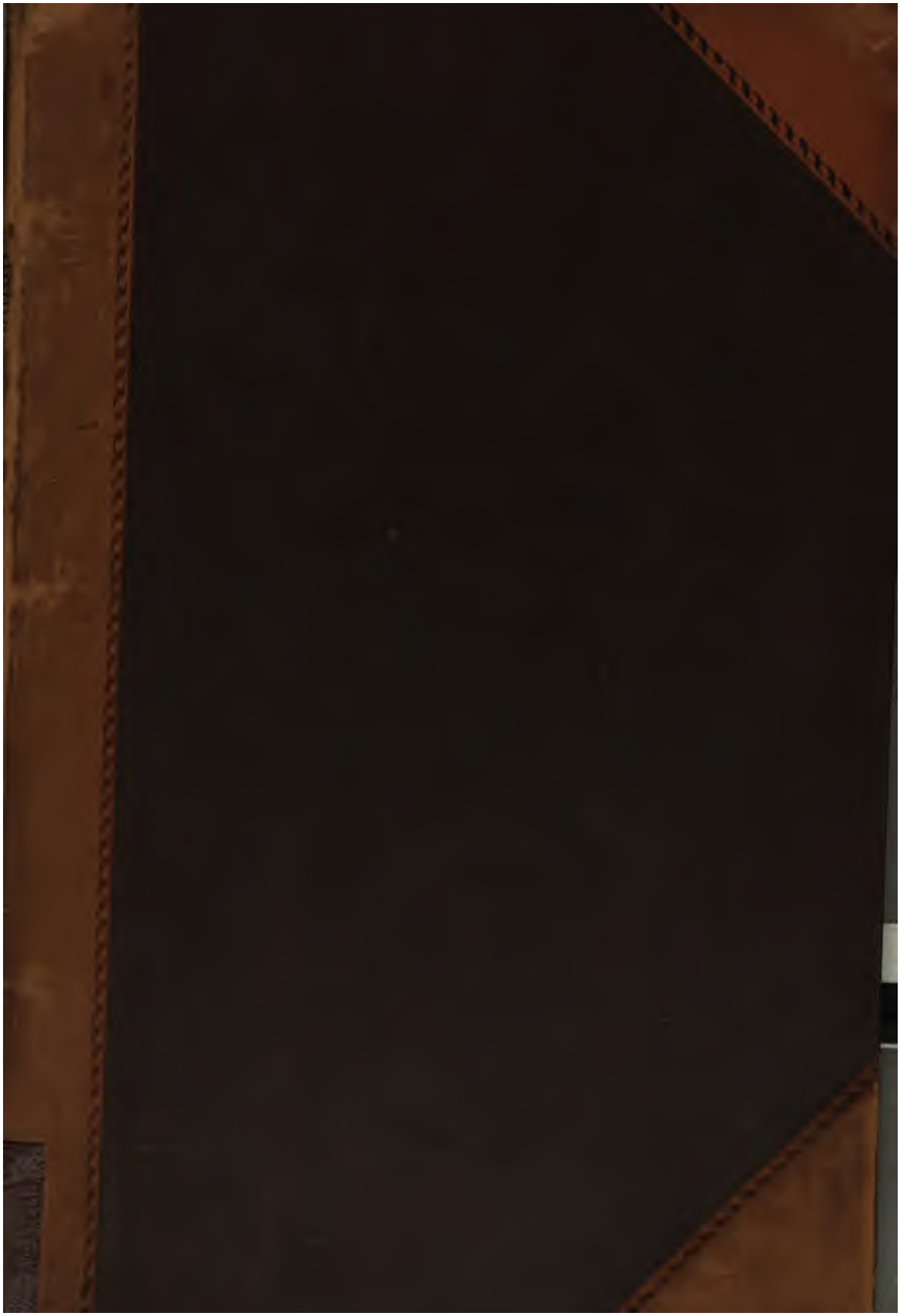
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

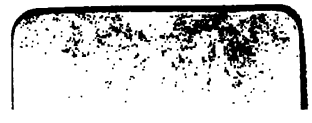
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`





Die

Organiſation der Gewölbe

im

chriſtlichen Kirchenbau.

Die

Organisation der Gewölbe

im

christlichen Kirchenbau.

Eine kunstgeschichtliche Studie

von

Dr. Heinrich Leibnitz.

Mit 96 eingedruckten Abbildungen.

Leipzig,
T. O. Weigel.
1855.

173. h. 51

Die

Organisation der Gewölbe

im

christlichen Kirchenbau.

Eine kunstgeschichtliche Studie

von

Dr. Heinrich Leibnitz.

Mit 96 eingedruckten Abbildungen.

Leipzig,
T. O. Weigel.
1855.

173. h. 51

Inhalt.

Seite

I. Das Grundmotiv der Baſilika 1
II. Uebergang des Baſilikenmotives auf die Rotunde 7
III. Verbindung des Domes mit dem Langbau 12
IV. Schwankende Behandlung dieſer Anlage in den Weſtländern und dieſſeits der Alpen 17
V. Die einzelnen Gewölbsſyſteme 21
VI. Die Quadratorganiſation und der Spitzbogen 29
VII. Die Verſtärkungsarchitektur (architectura augivalis) und ihre Folgen 39
Anhang 51

Anmerkung. Unter den Abbildungen ſind die Figuren 36, 37, 38, 47, 48, 51, 52, 53, 55, 66, 67, 68, 69, 81, 87 eigene Aufnahmen.

I.

Das Grundmotiv der Baſilika.

Unter den verſchiedenen Benennungen, welche die erſten Chriſten den Lokalen ihrer gottesdienſtlichen Zuſammenkünfte beilegten, ſpricht das Wort ἐκκλησία den Begriff der chriſtlichen Gemeinſchaft am beſtimmteſten aus und umfaßt gleichſam das Programm für den Bau.

Dieſer Bau ſollte nämlich ein Verſammlungshaus werden, deſſen weite Räume die Gemeinde in ſich aufnehmen, deſſen ſchützendes Dach die Feier des Altardienſtes ſchirmen konnte. Die hypäthralen Anlagen des claſſiſchen Alterthums vermochten dieſes Bedürfniß nur einſeitig zu befriedigen. Sie konnten wohl umſchließen, nicht aber abſchließen. Sie hatten wohl Mauern, geſäumt mit ſchmalen Periſtylen; aber ihr Mittelraum hatte keine Decke, kein Dach (Fig. 1). — Die ganz geſchloſſene Tempelform dagegen ließ bei größerer Ausdehnung und mehrſchiffiger Anlage dem Inneren — ſelbſt mit Hülfe von Fenſteröffnungen — nur ein ſpärliches und ungenügendes Licht zufließen (Fig. 2).

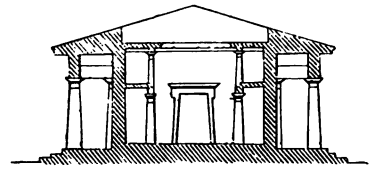


Fig. 1.

Fig. 2.

Erſt die Baſilika der Römer hatte das Weſen wie die Form eines eigentlichen entwickelten Raumbaues zur Wahrheit erhoben. Nicht etwa nur im Grundriß, durch die Anlage von Mittel- und Seitenſchiffen, von Gallerien oder Emporen; dieſe Dispoſition war ja im Tempelbau längſt ſchon angebahnt. Ebenſo wenig durch ihr Tribunal, das immerhin ein gemeinſchaftliches, keineswegs aber ein maßgebendes Element der claſſiſchen Baſilika, wie der

ältesten christlichen Kirche sein mochte, wohl aber durch die Eigenthümlichkeit ihrer Decken- und Dachconstruction im Aufriß.

Dieser Aufriß zeigt die Organisation paralleler, bedeckter Schiffe, deren innerer Raum durch die Stockmauern hindurch auch bei größter Ausdehnung deshalb vollkommen genügend erleuchtet werden konnte, weil das ganze Haus hier nicht unter ein Dach gebracht war wie bisher — sondern unter drei Dächer, die Gliederung des Grundrisses in Schiffe, also auch eine Gliederung ihrer Decke im Aufriß zur Folge hatte (Fig. 3).[1]

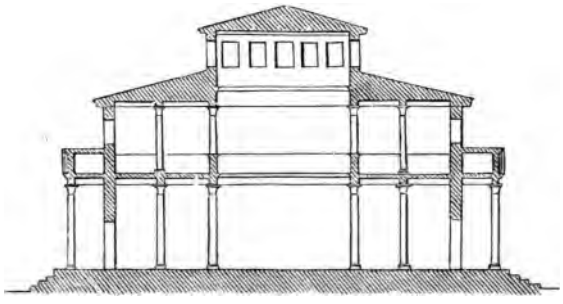


Fig. 3. Basilika Ulpia in Rom.

Auch ist es ja bekannt, welche Anwendung das Römer- wie das Christenthum von dieser fruchtbaren Bauform gemacht hat.

Die Trajanische Basilika Ulpia und die Constantinische Peterskirche waren beide fünfschiffig und erleuchteten trotzdem den Raum ihrer weiten Hallen im Innern vollständig. Der Einfluß dieser Anlage auf das Hauptprofil des Baues und alle seine Proportionen ist ebenso leicht zu erkennen. Die Verhältnisse des Mittelschiffes wuchsen nach oben, um über den Pultdächern der Seitenschiffe die von Fenstern durchbrochene Wand entwickeln zu können; und dies um so mehr, wenn die Anlage zweistockig, also Emporen oder Gallerien vorhanden waren. Diese Wand strebte daher im eigentlichen Sinne des Wortes dem Lichte zu, aber wohl verstanden, zunächst dem physikalischen. — Der Gegensatz von Mittel- und Seitenraum im Innern wurde zugleich durch diese Gliederung des Decken- und Dachwerkes auch an der äußern Gestaltung und Form des Baues hervorgehoben.

Der practischen Ausführung folgte die ideale Wirkung des Gedankens auf dem Fuße. Die Mittelschiffmauer der alten Peterskirche erhob sich circa 120′ über dem Boden; eine Höhe, die bereits in einer beabsichtigten,

1) Diese Basiliken erhielten daher hohe zahlreiche Fensteröffnungen, deren Licht übrigens durch dünne durchbrochene Marmor- oder Alabastertafeln wieder gedämpft wurde. In S. Paole zu Rom zählte man im Ganzen 120 Fenster, in S. Pietro daselbst deren 80 von ansehnlicher Größe. Die Basilika S. Sabina, deren Fenster fast so breit sind wie die Spannweite ihrer unteren Arkadenstellungen, steht noch heute als ein Beweis dieser ursprünglichen Anlagen aufrecht. Ihr Bau fällt nach Bunsen ins Jahr 425. Fast noch brillanter ist der Lichteinfall im byzantinischen Bau.

über den materiellen Zweck hinausliegenden, idealen Wirkung ihren Grund findet und diesen ältesten christlichen Bau hoch emporsteigen ließ über die stattlichen Paläste des heidnischen Roms (Fig. 4).

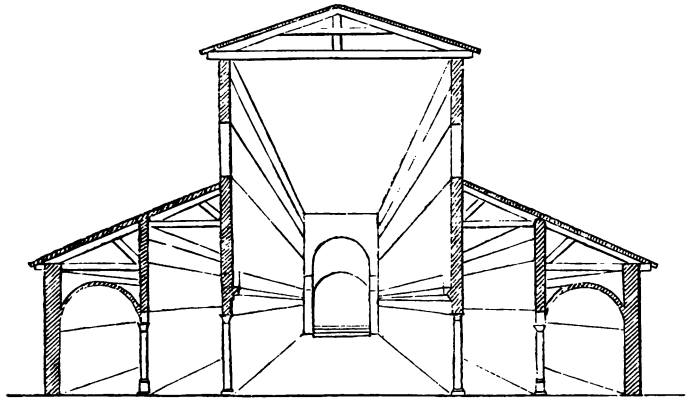


Fig. 4. Basilika S. Peter in Rom.

Allein diese ganze Construction war im Vergleich mit den bisherigen Anlagen offenbar sehr kühn.

Die Stabilität einer Mauer nimmt ja bekanntlich in demselben Grade ab, als ihre Höhe zunimmt und dies um so mehr, wenn sie wie hier ein schwebendes Auflager hat, d. h. auf Stützen (Säulen) gesetzt ist. Wollte man somit diese Stabilität sichern, ohne durch allzu massive Stützen den Vortheil lichter Säulenstellungen im Innern aufzuopfern, so durfte dieser hohen Schiffwand nur eine Decke zugemuthet werden, deren Last möglichst gering war.

Die Basiliken des heidnischen wie des christlichen Roms waren deshalb mit hölzernen Balkendecken überlegt, deren Spannweiten im Mittelschiffe der Ulpia circa 100′, in der Peterskirche c. 76′ betragen haben sollen, also immer nur mit Hülfe von großen Hängewerken überwunden werden konnten, die sich in gewissen Distanzen über die Schiffe hinlegten und nach innen die Verschalung der horizontalen Decke, nach außen die schräge Dachung trugen.

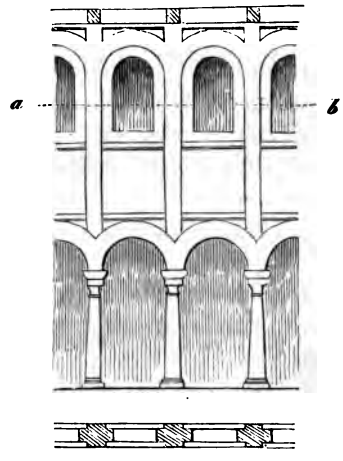
Die Wirkung dieses ganzen Zimmergerüstes auf die Stockmauer war somit ein gleichmäßiger vertikaler Druck und konnte selbst durch Weglassen der verschalten Cassettendecke bedeutend reducirt werden.[1]) Dazu kam noch,

1) Daß diese letztere Form ebenfalls gebräuchlich war, unterliegt keinem Zweifel, wenn man auch nicht mehr mit Sicherheit angeben kann, ob der offene Dachstuhl in St. Paole ursprünglich oder ob er nur eine Folge der zerstörten Cassettendecke gewesen ist. Immerhin bestand er aus Cedernholz. Dagegen findet sich in der Basilika in Tor-

daß mit Hülfe der unverschiebbaren Dreiecke dieser Hängewerke die Streckhölzer als eine solide Verankerung gegen jedes Ausweichen der Mauern benützt werden konnten.

Die Mauerdicken der altchristlichen Basiliken sind daher im Verhältniß zur Ausdehnung und Höhe dieser Gebäude oft sehr gering und Material wie Ausführung nicht eben preiswürdig.

Allein wenn auch! Die Elemente, welche im structiven Zusammenhang dieses Baues lagen, strebten allmählig einer Organisation entgegen, die theils die Solidität des Ganzen, theils die Gliederung seiner rohen Massen zur Folge haben mußte. Denn waren einmal die Stützen (Säulen) des Mittelschiffes schließlich die Träger des ganzen Oberbaues d. h. der Mauerwand, der Decke und des Dachstuhles, so mußte es im Interesse dieser ganzen Construction liegen, den Gesammtdruck all' dieser Bautheile auch auf die Achsen dieser Stützen zu concentriren, so z. B. die Last der schweren Hängewerke. Verstärkte man nun in der Linie dieser Achsen auch die Mauerwand an diesen Stellen, so erhielt man der Höhe des ganzen Baues nach durchlaufende Stützpunkte, die unten in der Eigenschaft und Form raumöffnender runder Säulen durch Architrave oder besser durch Halbkreisbögen (Arkaden) verbunden waren, oben als eckige Wandpfeiler (Pilaster, Lissenen) emporstiegen und sich unter dem Hauptgesims durch ähnliche Bogenverspannungen sicherten (Fig. 5).



nach der Linie a – b.

Fig. 5.

Die ungegliederte, wuchtige Masse der Mauerwand sondert sich also hier unter dem Einflusse dieses structiven Gedankens in einzelne Momente. Die durchlaufenden verstärkten Stützpunkte werden active Glieder, die Verschlußwand zwischen ihnen nur passive schwächere Füllungen, die jeden Durchbruch dieser Wand, er bestehe in Fenstern oder Emporen, auch ohne Verschwächung gestatten können. Der Parallelismus der Linien in dieser Anlage, die symmetrische Stellung der einzelnen Bautheile, das Hervorwachsen der tektonischen

cello eine solche schräg abfallende, verzierte Decke. Diese Construction kehrt das Mittelalter hindurch häufig wieder und wird bekanntlich von einigen Archäologen sogar als Deckungsart griechischer Tempel angenommen.

Form wie die Harmonie aller Verhältniſſe iſt ſomit hier das Reſultat innerer Urſachen und Wirkungen, freigewordener Kräfte und Thätigkeiten geworden und bildet das fruchtbare Motiv jeder idealen und äſthetiſchen Entwickelung des Baues.

Die Baſilika S. Apollinare in claſſe in Ravenna (Fig. 6) verdankt ihre ſchöne Liſſenengliederung einer ſolchen Organiſation, und wer erinnert ſich hierbei nicht einer noch überraſchenderen Anwendung deſſelben Princips in den Bauwerken der ſpaniſchen Mauren! (Fig. 7.)

S. Praſſede in Rom dagegen zeigt einen anderen Gedanken aufgefaßt (Fig. 8).

Sie verankert die hohen Mauerwände ihres Mittelſchiffes durch große halbkreisförmige Gurtbögen, welche ſie nach der Breite des Raumes hin ſpannt, hintermauert und giebelförmig abgleicht.

Dieſe Anlage iſt in der Wirkung offenbar ſehr günſtig, da ſie die lange Flucht der flachen Decke jetzt der Tiefe nach wohlthätig unterbricht und perſpectiviſch ausdehnt. Allein wo liegt ſchließlich der eigentliche Grund dieſer Conſtructionsart? Eine Verankerung, ſomit Verſtärkung des ganzen Mittelbaues ſcheint ſie allein kaum zu rechtfertigen, da dieſe Abſicht ſchon vorhin durch verſtärkte Wandpfeiler erreicht war. Dieſes neue Motiv iſt vielleicht mit größerem Rechte auf die Organiſation der Decke zu beziehen, denn es theilt den zu überdeckenden Raum in einzelne geſonderte Räume.

War es dabei auf eine Verminderung der Balkenlagen abgeſehen?

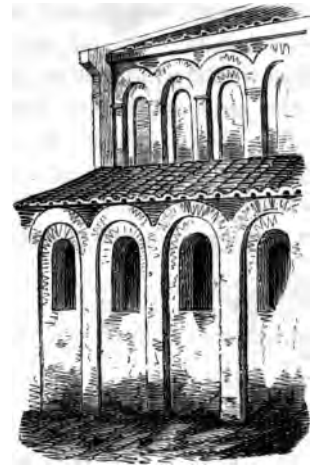


Fig. 6. Baſilika S. Apollinare in claſſe zu Ravenna.

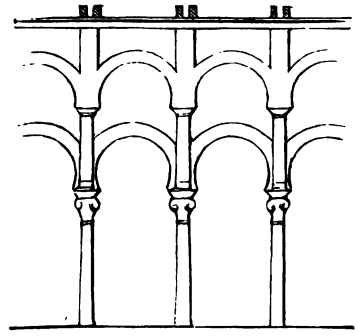


Fig. 7. In der Moſchee zu Cordova.

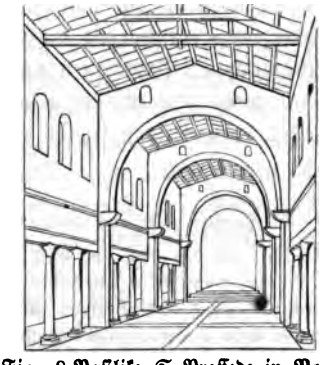


Fig. 8. Baſilika S. Praſſede in Rom.

Allerdings machten diese Gurtbögen einen Theil der schweren Hängewerke entbehrlich, da auf ihnen die Pfetten mit Sicherheit aufliegen und die Sparren tragen konnten. An die Stelle hölzerner Hängewerke traten also hier gleichsam massive Sprengwerke.

Wir müssen uns mit dieser allerdings möglichen Motivirung der Sache begnügen, wenn es auch sehr nahe liegt, in dieser Bogenconstruction ein schwebendes Widerlager für eine Reihe flacher Gewölbe zu ahnen, wie wir sie in den lateinischen Basiliken (wir können nicht nachweisen warum) zwar nirgends, in den byzantinischen Kirchen aber sehr häufig finden. Denn offenbar würde eine solche Constructionsart, ohne den Hauptcharakter des Baues zu beeinträchtigen, ihm dennoch den Vortheil wie die Weihe monumentaler Vollendung verliehen haben (Fig. 9).

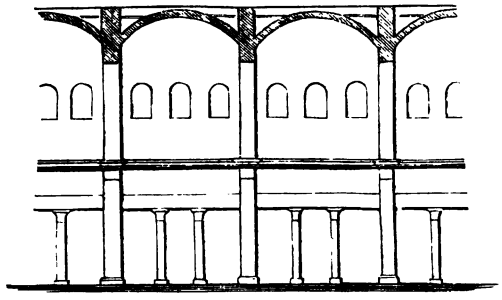


Fig. 9.

Oder wollte man vielleicht dieser frühen Zeit[1]) die Fähigkeit einer solchen Deckenconstruction nicht einräumen, während doch das ost- wie das weströmische Reich sich jeder Art kunstvoller Wölbungen längst erfreute und man sogar dem rohen Nordwesten jenseits der Alpen schon im 11. Jahrhundert den Vortheil vindicirt, seine Kirchenschiffe mit Steingewölben zu überdecken?

Freilich sieht man gerade in letzteren einen Beweis des Aufschwunges, den dieser Bau unter dem Einfluß neuer und jugendkräftiger Nationalitäten gewonnen habe. Allein wir fürchten sehr, wenn der Norden es damals in seiner Baukunst häufig anders machte als der Süden, so kam dies daher, weil er es nicht so gut machen konnte wie dieser, und man wird sich über kurz oder lang entschließen müssen, in den meisten dieser „nationellen und eigenthümlichen" Bauformen und Profilirungen der früh romanischen Zeit nur eine mehr oder minder gelungene Copie lateinischer und byzantinischer Vorbilder anzuerkennen.[2]) Es ist einmal so die Art der menschlichen Natur,

1) S. Prassede fällt nach Bunsen ins Jahr 820

2) Wie man sich nach und nach zu gar manchem entschlossen hat, so zur Anerkennung eines Zusammenhangs orientalischer und griechischer Kunstformen, einer Polychromie hellenischer Tempel und Statuen und endlich zu der allerdings nicht schmeichlerischen, dafür aber desto wahreren Ueberzeugung, daß man kein Recht habe, die gothische Bauart eine specifisch deutsche zu nennen.

das nachzuahmen, was ihr imponirt und die Traditionen dieser nordischen Völker im Baufache waren viel zu arm, ihr Bildungsgrad viel zu gering, als daß sie sich dabei anders, denn als Schüler hätten verhalten können.

II.

Uebergang des Basilikenmotives auf die Rotunde.

Allein wie dem auch sei, wir brauchen jedenfalls den lateinischen Westen noch nicht zu verlassen, um auf einen sehr entschiedenen Fortschritt der bisherigen Deckenwerke zu treffen.

Zwar nennt man diese Bauweise gewöhnlich die byzantinische und verbindet damit den Begriff eines besonderen Baustyls, eine Ansicht, die an sich ganz richtig ist, so wie man nicht übersieht, daß dieser Styl seinem wesentlichen Inhalte nach nichts anderes als eine neue Auffassung des alten Basilikenmotives ist; nämlich die Anwendung dieses Motives wie vorhin auf die oblonge, so jetzt auf die concentrische Grundform, sei diese nun kreisförmig, polygon oder quadratisch.

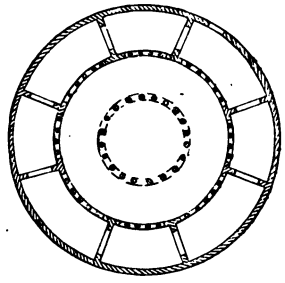
Diese Anlage christlicher Gotteshäuser entwickelt sich daher auch hier aus den Rotunden der classischen Periode, deren großartigster Vertreter im Pantheon noch aufrecht steht. Allein dieses Gebäude ist bekanntlich hypätheisch, eine Einrichtung, die christlichen Zwecken nun einmal nicht entsprach.

Wollte man dagegen die Decke schließen und dafür die Stockmauern durchbrechen, so war wieder eine mehrschiffige Anlage des Innern nicht zulässig, da sie dem Mittelraum zu wenig Licht gegönnt hätte.

Das Emporsteigen des Centralraumes über die Nebenräume, welche an der Peripherie lagen, war somit nicht weniger indicirt als in der Basilika und mußte eine ähnliche Decken- und Dachconstruction zur Folge haben. — Man hat dabei durchaus kein Recht, dieser Erscheinung einen andern Grund unterzuschieben, etwa die gesunkene Bautechnik dieser Zeit, die sich nicht mehr getraut habe, ähnliche Sprengweiten wie früher im Pantheon frei zu überdecken, daher ihre Zuflucht zu Stützenstellungen im Innern habe nehmen müssen. Das Centralschiff der Sophienkirche in Constantinopel widerspricht dieser Annahme notorisch, denn der Diameter seiner Kuppel bleibt hinter dem des Pantheon zwar um 24′ zurück, stellt dagegen diese Kuppel c. 47′ höher vom Boden als die des Pantheon.

Allerdings konnte in dieser geschlossenen Disposition und bei runder Grundform die horizontale Decke nicht wohl mehr anwendbar sein.

Eine centrische Lage der Gebälke wie sie hier eigentlich sachgemäß gewesen wäre, war bei großen Dimensionen schwer aufzuhängen und wies eigentlich im Centrum des Raumes auf eine Stütze. Eine parallele Lage war noch ungünstiger und eine horizontale Decke überhaupt bei runder Grundform des ganzen Baues so trocken und lastend, daß ein offener Dachstuhl mit der Erhebung seiner sichtbaren Dachsparren von innen schon einen ungleich vortheilhafteren Eindruck hervorrief.



S. Stefano rotondo in Rom (Fig. 10) war ursprünglich sicher ein Bau, der diese letztere Behandlung der Sache an sich darstellte und sein Hauptprofil im Durchschnitt, wie seine leichte und kühne Construction entspricht heute noch durchaus einer auf die Kreisform reducirten, mit Holz gedeckten Basilika.[1]) Sie kann aber auch zugleich darthun, wie sehr eine Fortsetzung dieser Kreislinie nach oben eine Forderung des Auges und des architektonischen Gefühles sein mußte.

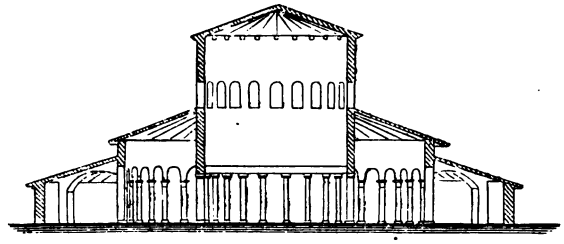


Fig. 10. Kirche S. Stefano rotondo in Rom.

Nun hatte zwar, wie schon vorhin berührt, das Pantheon mit seinem gewaltigen Kuppelgewölbe dieser Forderung längst entsprochen. — Allein wenn man seine massiven, zum Theil 18′ dicken Stockmauern betrachtet, in welche die Kuppel zur Hälfte ihrer Höhe versenkt und dann noch bis zu $^5/_6$ dieser Höhe durch Widerlagerstufen gesichert ist, so scheint es fast, man habe zur Zeit des August technostatisch nur so viel gewagt, als man mit vollkommener Garantie auf Jahrhunderte hinaus wagen konnte (Fig. 11). — Dieses Gebäude berührt daher den eigentlichen Fragepunkt, soweit dieser eine Durchbrechung der

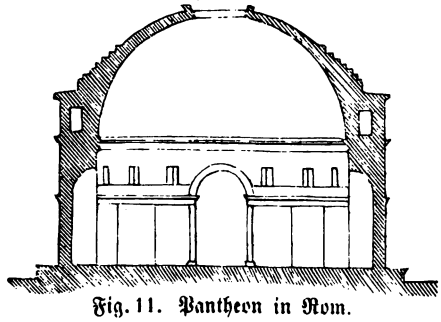


Fig. 11. Pantheon in Rom.

1) Siehe Anhang 1.

obern Stockmauern und einen Seiteneinfall des Lichtes betrifft, gar nicht, und die Verhältniſſe ſeines Innern, deſſen ganze Höhe bekanntlich nur ſeinem Durchmeſſer entſpricht[1]), bildet folglich zu den ſchlanken Proportionen der Baſilika den geraden Gegenſatz.

Zur Zeit Diocletians wurde dies aber ſchon anders.

Es hat ſich in Salona noch ein Rundgebäude erhalten, das obwohl viel kleiner, ſeine Halbkreiskuppel bei einem Diameter von c. 44′ auf Stockmauern von derſelben Höhe ſetzt; dieſe Kuppel alſo im Verhältniß noch einmal ſo hoch empor ſtellt, als das Pantheon (Fig. 12).

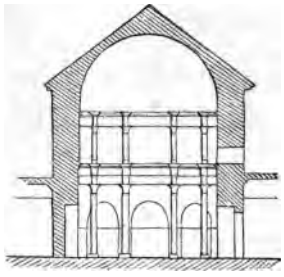


Fig. 12. Rundbau in Salona.

Allein auch ſein innerer Raum iſt noch ungegliedert, die Säulen nur Wandſäulen, über denen ſich das Geſims verkröpft, und die gegen 10′ dicken Stockmauern zeigen keinen andern Durchbruch, als ihn ein freier Zugang und ſpärlicher Lichteinfall gebieteriſch verlangten.

Dennoch ſind hier neue Proportionen und Wirkungen erreicht und die niedere Attik, welche über dem Säulengebälk des Pantheon liegt, erhebt ſich in Salona, wenn nicht dem Weſen, doch dem Scheine nach zur Höhe und Bedeutung eines Tambours für die Kuppel.

Man erkennt es deutlich, welchen Aufgaben dieſe Zeit mit anhaltender Conſequenz zuſtrebte. Bei einer ſo großen Menge neuer Verbindungen und kühner Organiſationen, bei einem ſo regen Sinn für Entwickelung der Verhältniſſe und Schönheit der Proportion, wie ſie immer nur aus einer höheren techno ſtatiſchen Vollkommenheit des Baues hervorgehen konnten, hätte man längſt die harten Urtheile über dieſe ganze Periode ermäßigen ſollen. Es iſt einmal in der Baukunſt nicht allein mit ſchön erfundenen und zierlich gebildeten Schmuck- und Ornamentformen gethan. Es giebt noch etwas Allgemeineres, das weit über die ſubjective und wechſelnde Erſcheinung deſſen hinausliegt, was man gewöhnlich Styl nennt, und deshalb die ultima ratio aller Baukunſt bleibt. Wenn ſich daher die Fühlweiſe der Römer, wie ganz richtig, weniger jenem erſteren, mehr jenem letzteren Element zuneigte, ſo glaube man ja nicht, es liege hierin nur eine innere Verwandtſchaft mit dem objectiven Streben dieſes Volkes, das aber der Kunſt an ſich ungünſtig ſei. Man würde vielmehr mit größerem Rechte das eigentliche Weſen, den Kern aller Baukunſt darin erfaßt ſehen, in der immer nur die ſtrenge Objectivität der Linien, die Harmonie der

1) Nämlich 132′ alleweg.

Verhältniſſe, der Reiz und Zauber neuer Combinationen und rhythmiſcher Bewegungen endgültig entſcheiden kann.

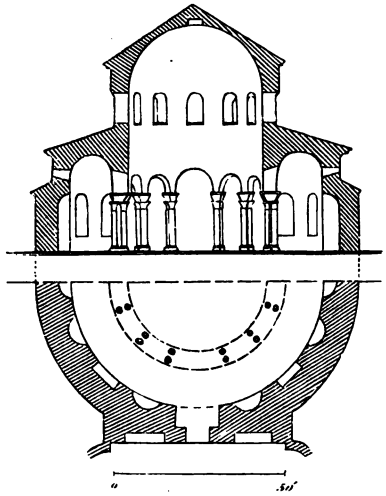


Fig. 13. Kirche S. Coſtanza in Rom.

Der kleine Bau S. Coſtanza zu Rom iſt nicht der einzige der Conſtantiniſchen Periode, der hierfür den Beweis liefert (Fig. 13). Und doch hat man ſich gewöhnt, gerade dieſe Zeit als den graſſeſten Verfall der Architektur zu bezeichnen? Und warum? Wegen eines Triumphbogens, der immerhin unter die ſchönſten Muſter dieſer Gattung römiſcher Nationalmonumente gehört, dabei aber aus den Reſten eines früheren zuſammengeſetzt iſt. Wegen einiger chriſtlicher Baſiliken, die leichtes Mauerwerk, ſchlechte Dächer und zuſammengeleſene Säulenordnungen in ihrem innern Raum ſtehen haben. Wo aber iſt der Beweis, daß erſtere ächt ſind, daß nicht Zeit und Zerſtörung aller Art uns nur Flickwerk gelaſſen, oder wer möchte vielmehr einen Augenblick zweifeln, daß dem ſo iſt?

Wer ſich eine richtige Vorſtellung von dem Umſchwunge der Verhältniſſe machen kann, der mit der officiellen Anerkennung einer neuen Religion damals eintreten mußte, der wird ſich ebenſo wenig über die Verwendung vieler Tauſend müßig gewordener heidniſcher Säulen wundern, als er es auffallend findet, wenn eine Menge Gotteshäuſer über Nacht aus dem Boden herauswuchſen, deren übereilter, nur das dringende Bedürfniß erfüllender Bau kein Muſter des Styles ſein konnte. Conſtantins Petersbaſilika zeigte ähnliche Nachläſſigkeit ſicher nicht und S. Paolo wie S. Maria Maggiore können beweiſen, daß man ſymmetriſches Ebenmaaß und Reinheit der Verhältniſſe ſehr wohl zu ſchätzen wußte.

Wie aber, wenn am Ende in dieſem ſo oft gerügten Mangel das Symptom einer Eigenthümlichkeit chriſtlicher Baukunſt ſchlummerte? Wenn hier in Säulen, Kapitälen, wiederkehrenden Ornamenten und Bautheilen die erſten Elemente jenes unerſchöpflichen, ewig wechſelnden Formenreichthums aufträten, den man ſo ſehr bewundert und anſtaunt, die Antitheſe jener „langweiligen, claſſiſchen Symmetrie"? Gewiß iſt wenigſtens, daß das Band Vitruv'ſcher Schulweisheit, wenn es überhaupt bei den Römern je maaßgebend geweſen, längſt gelöſt war und Juſtinian's Werke bereits ſo gut dieſe wechſelvolle Mannigfaltigkeit decorativer Formen an ſich tragen,

wie die Werke des Mittelalters. Es ist eine gar eigene Sache mit dem Entstehen von Gedanken und Formen, besonders in der Baukunst, und man weiß nie, welche Veranlassung der Nachahmungstrieb des Menschen dabei zu benützen weiß. Jedenfalls sind die constructiven Formen dieser altchristlichen Zeit nicht die einzigen, welche auf sehr ferne Entwickelungen und ganz andere Nationalitäten influirten.

In S. Costanza zunächst zeigen sich Wirkungen erreicht, die bisher nur in der langschiffigen Basilika auftraten, und zwar erreicht in vollkommenem Einklang mit ihrer concentrischen Grundform, deren Rundung jetzt in allen Ueberdeckungen durchgeführt ist. Man kann daher diesen Bau, der die Vortheile des alten Motives so glücklich auf neue Verhältnisse überzutragen weiß, auch nur aus der Beschaffenheit seines Deckensystemes, also aus der Natur der Gewölbeconstruction gehörig würdigen.

Nun ist aber einleuchtend, daß die gewaltige Last einer solchen steinernen Kuppel nur mit Hülfe entsprechender Stützmassen gesichert werden kann, und daß demnach die Mauerdicken im Gewölbsbau ungleich mehr anwachsen müssen, als bei horizontaler Holzüberdeckung.

Eine solche steinerne Decke war also der ganzen Herstellung des Baues, wie ihn die Basilika als Grundmotiv aufstellte, an sich keineswegs günstig.

Wie gewagt war es schon, auf diese hoch aufsteigende Mauerwand des Centralschiffes eine Kuppel zu stellen, deren Druck, je höher diese Wand wuchs, desto gefährlicher wirken mußte! Wie gewagt endlich, diese Wand nicht allein durch Fensterdurchbrechungen zu verschwächen, sondern sie auch gänzlich von jeder Continuität mit der Sohle des festen Bodens abzulösen und durch einzelne Stützen frei schwebend emporhalten zu lassen!

Wer freilich wie die Römer im Besitz aller Vortheile einer gründlichen Theorie und dabei eines Materiales war, das eine Menge technischer Combinationen und sinnreicher Mechanismen unterstützte, der konnte auch hier sehr viel wagen; er konnte wagen, was Justi-

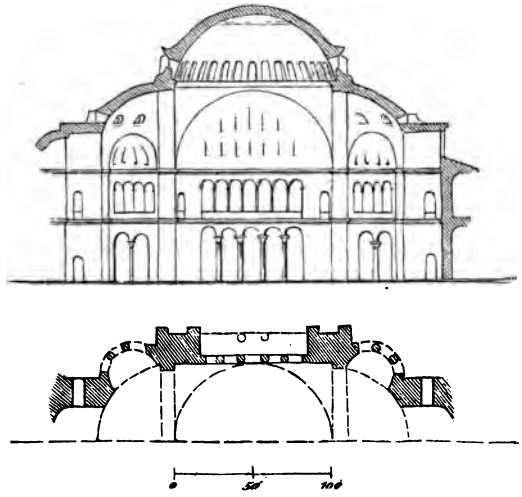


Fig. 14. Agia Sophia in Constantinopel.

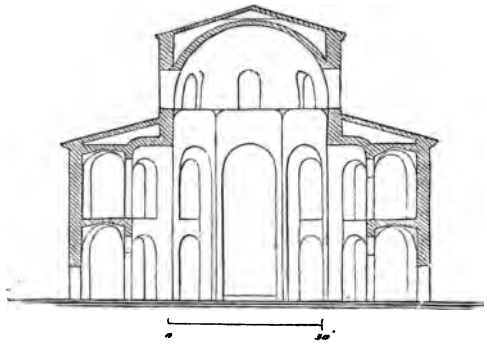


Fig. 15. Kirche S. Vitale in Ravenna.

nian in der Sophienkirche (Fig. 14) im großartigsten Maaßstabe ausführte, nämlich eine Kuppel von 108′ Diameter, die auf vier Pfeiler gestellt und zu einer Höhe von c. 180′ emporgehoben war; er konnte endlich dies alles in S. Vitale zu Ravenna (Fig. 15) zu einer ähnlichen Kühnheit der Verhältnisse und Durchbildung der Proportionen steigern und in diesem Bau jetzt alle charakteristischen Bestandtheile der langschiffigen Basilika bis zur Emporengallerie vereinigt darstellen, vereinigt im Geiste des concentrischen Grundplanes und geschlossen durch die überall durchgeführte Organisation eines neuen Deckensystems.

III.

Verbindung des Domes mit dem Langbau.

So hatten denn die Römer die schöne Bauform der Kuppel in ihrer ganzen Bedeutung erkannt und den Gedanken des Domes auch in die christliche Kirchenbaukunst eingeführt.

Wenn dies zunächst eine Centralisation aller Raumtheile zur Folge hatte und die langen Fluchten der Basilika zusammenzog, so ergab sich dies aus der Natur der ganzen Construction, die all' ihre Baumassen unwillkürlich zur Sicherung der großen Kuppel heranrückte.

Indessen scheint es, daß schon Constantin eine Verbindung dieses Centralbaues mit dem Langbau wieder erstrebt habe, denn an seine Rundkirche des heiligen Grabes zu Jerusalem schloß sich wenigstens eine schlanke Basilika unmittelbar an, und die Schiffe seiner Kirche der h. Apostel zu Constantinopel sollen auf der Vierung ihres lateinischen(?) Kreuzes von einem Dome überragt worden sein. — Wie dem aber auch sein mochte, die Sophienkirchen in Constantinopel lassen beide deutlich erkennen, daß man den Grundplan des ganzen Baues der kreisrunden Kuppel nicht überall eingleichen wollte; denn beide Anlagen sind viereckig und streben einer longitudinalen Achsenrichtung unverkennbar zu.

Die Kirche S. Nazario e Celso in Ravenna dagegen führte bereits 100 Jahre früher diesen Gedanken fest durch. Sie wölbt ihr Lang- und Querschiff mit halbkreisförmigen Tonnengewölben zu und errichtet über ihrer Durchschneidung einen Dom, der den rechtwinkligen Formen des ganzen Baues insofern folgt, als er seinen würfelförmigen Untersatz erst ganz oben mit der kreisförmigen Kuppel vermittelt (Fig. 16).

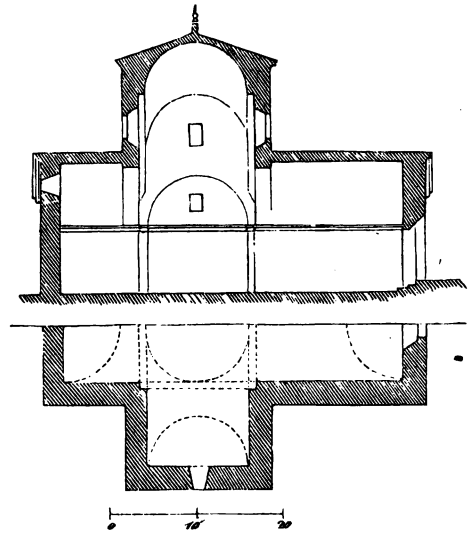


Fig. 16. Kirche S. Nazario e Celso in Ravenna.

Es ist also hier nicht nur eine Verbindung zweier Systeme, des Central- und Longitudinalbaues erreicht, dieser letztere hat zugleich mit Hülfe der Tonnenwölbung nach oben monumentalen Abschluß gefunden und ein Deckensystem organisirt, das auf den Mauerfluchten der Schiffe sein durchlaufendes und gesichertes Widerlager finden konnte.

Allerdings eine an sich keineswegs neue Construction. Denn wie oft hatte schon das uralte tuscische Tonnengewölb bei den Römern die horizontale Balkendecke ersetzt, bis es endlich in Hadrians Doppeltempel zu Rom eine Spannweite von c. 70′ bei 87′ Scheitelhöhe erreichte.

Allein die Aufgabe, welche es im christlichen Kirchenbau zu lösen galt, war ja weder in jenem Riesentempel Hadrians noch in der kleinen Grabkirche der Galla Placidia erreicht: die Aufgabe einer mehrschiffigen Anlage des innern Raumes und somit aller Consequenzen, welche sich hieraus für die Gliederung der Deckenwerke ergeben mußten.

Die byzantinischen Baumeister haben es sich daher sehr angelegen sein lassen, im Laufe der Zeit eine Aufgabe zu lösen, die bei der eigenthümlichen Natur der Tonnenwölbung vielfache Schwierigkeiten darbot. Denn nicht die Linie seiner Curve ist es zunächst, was dieses Tonnengewölb charakterisirt, sondern sein schweres, nach zwei Seiten des zu überdeckenden Raumes gleichmäßiges Auflasten, das daher hier der ganzen Tiefe seiner Kämpferlinie nach auch gleich mächtige Mauern und Widerlagen erfordert.

Eine bedeutende Höhe dieser Stützmauern, sowie ein Durchbrechen derselben, wie es das Motiv der Basilika, vor allem im Mittelschiff ver-

langte, mußte also hier sehr gefährlich sein oder den Bau zur Schwerfälligkeit enormer Mauermassen verdammen.

Die byzantinischen Kirchen zeigen deshalb nicht mehr die einfachen langen Linien der flachgedeckten Basilika; denn gerade über so lange Fluchten gelegt, hätte der gewaltige Steinmantel dieser Tonnengewölbe seine Wirkung gesteigert. Vielmehr tritt überall das Bestreben hervor, diese Ueberdeckungsflächen zu brechen und einzutheilen, sei es, daß man der Tiefe der Schiffe nach einzelne Kuppeln an einander rückt, sei es, daß man kurze Tonnengewölbe querlegt und dadurch den Vortheil erlangt, durch ihre ohne Gefahr zu öffnenden Stirnwände hindurch das Innere zu erleuchten (Fig. 17).

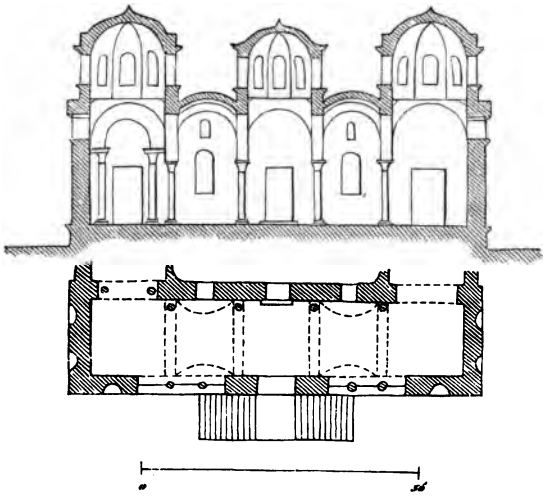


Fig. 17. Theotokoskirche zu Constantinopel.

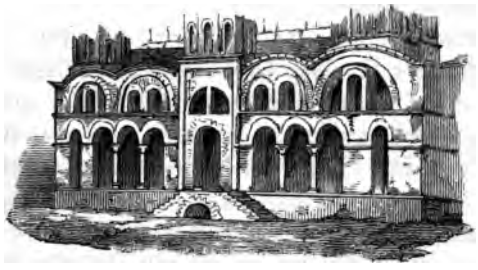


Fig. 18. Theotokoskirche.

Dies alles zusammengenommen bedingt von selbst die eigenthümlichen Formen und Verhältnisse der byzantinischen Kirchen; zunächst also den compacten Hauptkörper, dessen Ausdehnung in die Breite seiner Ausdehnung nach oben das Gleichgewicht hält; ferner die durch Kuppeln oder kurze Tonnenwölbungen getheilten Fluchten des Innern und endlich das vorsichtig abgestufte äußere Hauptprofil, das überall durch gebrochene oder runde Giebel das innere Deckensystem verräth (Fig. 18 u. 19).

Wie nahe übrigens die Byzantiner der endlichen Vollendung des Grundgedankens gerückt sind, läßt besonders die Theotokoskirche zu Constantinopel erkennen.

Zwar zeigt ihr Ein-

Fig. 19. Kirche Kapnicarea in Athen.

bau nur unter dem Mittelbome die lichten Stützenstellungen der Basilika; außerdem unterfängt er seine schweren steinernen Decken theils mit dem soliden Wandkörper des Narther und der breiten Vorhalle, theils mit starken Pfeilern, zunächst den Apsiden. Allein ihr Lang- und Querschiff entwickelt sich nicht nur in fester Longitudinalrichtung zu der bekannten Kreuzform, sie steigen auch hoch empor und erleuchten zum Theil durch das durchbrochene Tonnengewölb hindurch das Innere des Mittelschiffes (Fig. 20 u. 21).

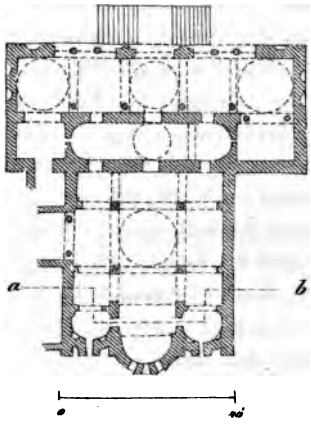
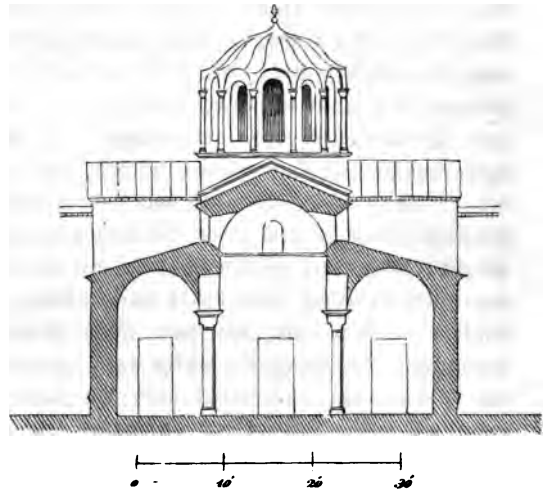


Fig. 20.



nach der Linie a – b.

Fig. 21.

Theotokoskirche.

So ist nicht zu verkennen, daß hier die Hauptmomente, um welche es sich handelt, die charakteristischen Motive der Basilika im Lang- und Querbau und der hohe Dom der stattlichen Kuppel einer endlichen Einheit entgegenstreben. Bis zur Eindeckung ihrer Dächer empor sind diese Kirchen ohne alles Holzwerk in monumentalem Steinbaue durchgeführt und haben ihre geöffnete wie ihre geschlossene Façade aus dem innern Organismus ihres Deckensystemes heraus jetzt zu consequenten und festen

Stylformen entwickelt. Da ist denn freilich etwas ganz anderes entstanden, als es früher diese beiden Bauformen in getrennter Sonderung gewesen sind. Der ganze Eindruck dieser christlichen Dome, die ganze Wirkung ihrer Verhältnisse, Linien und Raumtheile, die sich hier in durchaus neuen Rhythmen zusammenstellen, konnten allerdings nur aus jenen beiden Grundmotiven und ihrer structiven Vereinigung hervorgehen. Allein ist es deshalb weniger der Geist des Christenthums gewesen, der hier gebaut, weil er das positiv Gegebene zu positiven Gestaltungen entwickelt und auf der Grundlage technischer Fortschritte seinem Gegenstande den Ausdruck geistiger Beziehungen zu verleihen wußte? Ruht nicht dieser Dualismus in der innersten Natur aller Baukunst und läßt sie deshalb wie keine andere ihre Wurzeln tief in den Boden des menschlichen Daseins einsenken, weil sie das Grenzenlose und Abstracte, den absoluten Raum nicht allein zur häuslichen Welt alles endlichen Strebens, aller menschlichen Bedürfnisse und Thätigkeiten abgränzt, sondern diesen Conflict räumlicher Evolutionen auch mit dem geistigen Hauche höherer, idealer Vorstellungen zu erfüllen weiß? Eine Architectur dagegen, deren äußere Formen nicht die Schale eines innern Raumkernes sind, die nicht in durchsichtiger Gestaltung auf die Bedeutung des Innern hinweist und des Beschauenden Seele ahnungsvoll zum Eintritte stimmt — eine solche mag sich immerhin jenen unklaren, halb bewußtlosen Eindrücken hingeben, wie sie die unorganische Natur in der Senkung und Erhebung der Erdoberfläche hervorruft; sie mag das kosmisch Zufällige zum absichtlich Bestimmten, das willkürlich Abgebrochene zur fließenden Linie ordnen; sie mag den Stoff formen wie sie will — ihre eigentliche Leistung dabei bleibt nur einseitig, denn sie wird zwar dem Gedanken ein Mal, aber kein von seinem Geiste erfülltes Haus, in dem er thätig und fruchtbringend wirken kann, erbauen. Das Monument in diesem Sinne bleibt also immer mehr ein äußeres Schaustück und muß von selbst bei jenen Denkmälern ankommen, die über der winzigen Kammer eines Grabes den kolossalen Steinmantel der Pyramide aufthürmen, oder gar im Brustkasten einer Riesenstatue eine kleine Höhle anlegen.

Es ist deshalb nur eine halbe Wahrheit, wenn man die Architectur als eine Kunst definirt, die sich im Raum ausdehne und ergehe. Diese allgemeine Eigenschaft theilt sie bekanntlich mit anderen Werkthätigkeiten in gleichem Grade. Raumbildend aber ist allein die Baukunst; sie ist es auf ihrer ursprünglichsten wie auf ihrer vollendetsten Stufe und kann folgerichtig das eigentliche Kriterium ihrer Formen nur auf der exacten Grundlage der Zahl, d. h. in der Harmonie dieser Raumentwicklung und dem Ebenmaaß ihrer proportionalen Verhältnisse finden.

IV.

Schwankende Behandlung dieser Anlage in den Westländern und diesseits der Alpen.

Es ist nicht die Aufgabe dieser wenigen Blätter, die Wege Schritt für Schritt zu verfolgen, auf welchen dieser west- wie oströmische Kirchenbau jetzt nach allen Strichen der Windrose seine Verbreitung gefunden hat.

Wer die noch vorhandenen Monumente Europas, Asiens und Afrikas kennt, die für diese Periode maßgebend sein müssen, wer ferner in den literarischen Quellen bewandert ist, die das nicht mehr Vorhandene ersetzen können und den Einfluß dieser Bauweisen auf die gesammte Christenheit und selbst auf den Islam darthun, für den ist dies längst eine bekannte Thatsache und wird überdies durch besondere Arbeiten Jedem zugänglich gemacht.

Wir sehen daher hiervon gänzlich ab und begnügen uns, die Modificationen ins Auge zu fassen, die jeder Bau unter dem Einfluß anderer Verhältnisse zu erleiden pflegt. Gewiß hat man auch alles Recht, die Gesammtsumme solcher localer Erscheinungen, wie sie in der Baukunst vielfach zu Tage treten, unter den Begriff nationeller Eigenthümlichkeiten zu fassen. Denn unter nationell versteht man am Ende nichts anderes, als die aus den verschiedenen Existenzverhältnissen der Menschen hervorgegangene geistige wie physische Lebensform eines Volkes, und wer weiß es nicht, daß alle diese Formen auch in ihren leisesten Reflexen immer von sehr realen Ursachen und exacten Wirkungen ausgehen. Eben deshalb stehen sie aber nicht selten mit Zuständen in Verbindung, die an sich mangelhaft und unfrei genannt werden müssen. Der Geist eines Volkes, das materiell über eine solche Schranke nicht hinaus kann, bewährt sich dann gerade dadurch, daß er in ihr productiv wirkt und sie so zu einer ihm adäquaten idealen Geltung steigert.

Allein fällt eine solche Schranke, wie dies oft plötzlich der Fall sein kann, und tritt die Erkenntniß in eine höhere Phase — so hört damit nothwendig die Grundlage für jene Form auf und was so lange nationell gewesen, wird jetzt irrationell – daher unmöglich.

Man wird also in einem solchen Falle die Menschen niemals dazu bringen, sich der erlangten höhern Einsicht wieder mit Bewußtsein zu entäußern, nur um den formellen Ausdruck eigenster Sitten- und Stylgewohnheiten aufrecht zu erhalten.

Es wäre sicher für die Würdigung der historischen Baustyle sehr heil-

sam, wenn man dieses allgemeine Gesetz menschlicher Entwickelungen immer fest im Auge behielte. Man würde dann weniger mit sich und seiner Zeit in Conflict gerathen und nicht die Lebensbedingungen einer ganzen Kunst an die nothwendig wechselnden Formen einer einzelnen Periode knüpfen.

In die Hauptströmung der christlichen Welt aufgenommen findet unser Bau wie bekannt seine weiteste Verbreitung jetzt nach Nordwesten hin und wird in raschem Fluge theils durch die Kirche und ihre zahlreichen Klosterstiftungen, theils durch die jungen Dynastien, die überall entstehen, bis an die fernen Gestade Irlands getragen.

Wie sehr man im Laufe dieser Verbreitung bei dem Süden in die Lehre gegangen und sich selbst römischer Gewerkinnungen zum Baue bedient hat, das können neben einer Menge schriftlicher Zeugnisse besonders S. Marco zu Venedig, S. Front zu Périgueux und Karls d. G. Kaiserkapelle in Aachen als Hauptrepräsentanten einer langen Reihe ähnlicher Werke beweisen.

Nicht weniger aber tritt in den oft so großartigen Bauanlagen der damaligen Zeit das Bestreben hervor, die lateinische Basilika mit ihren schlanken Verhältnissen nach Tiefe und Höhe und ihren dem Ritus der abendländischen Kirche so günstigen Raumfluchten mit dem Dome zu vereinigen.

Indessen stellten sich hier die alten Schwierigkeiten in der Deckenconstruction um so entschiedener entgegen, je mehr man im Baue an ein spröderes Material und eine minder gewandte Bauschule in diesen nördlichen Ländern gewiesen war. Zwar gelang es auch diesseits der Alpen mit Hülfe der Tonnenwölbung die langen Schiffe zu decken, wie die Kirche S. Savin (Depart. de la Vienne) in Frankreich zeigen kann, die ihr Mittelschiff bei einer lichten Spannweite von c. 19′ auf eine Höhe von c. 54′ überwölbt und dieses Gewölbe kühn auf schlanke und hohe Säulen stellt (Fig. 22 und 23). Allein sie verzichtet dafür auf Fensterdurchbrechungen im Mittelschiff und läßt sein Inneres nur von den Seitenschiffen und dem Chorraume aus erleuchten. Die Furchtsamkeit in der ganzen Constructionsart ist überhaupt an diesem alten Bau (1000—1050) sehr deutlich zu erkennen.

Schon die geringe Spannweite des Mittelschiffes muß unangenehm auffallen, da sie mit den hohen Säulen in keinem richtigen Verhältniß steht. Der volle Halbkreis des Tonnengewölbes erhebt zwar die Decke des Mittelraumes über die der noch schmäleren Nebenräume, allein dies hätte keineswegs gehindert, die ganze Kirche unter ein Dach zu bringen, da sie ja das eigentliche Motiv für eine Gliederung des Dachwerkes nicht anzuwenden wagt, nämlich das Motiv der Fensterdurchbrechungen im Gewölbe

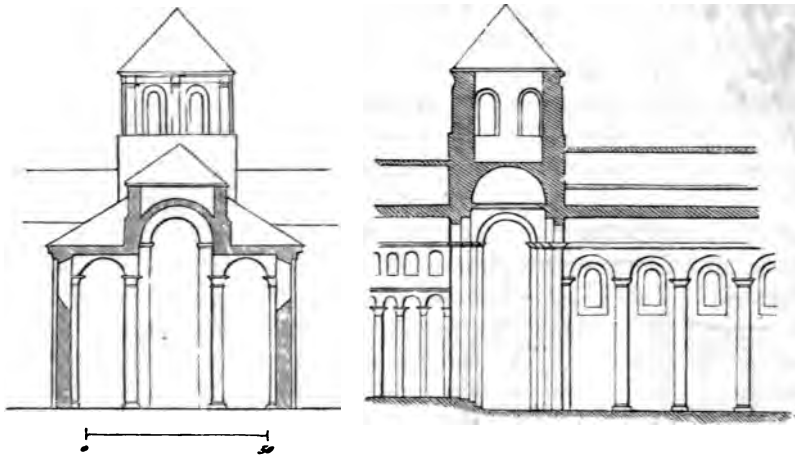


Fig. 22. Kirche S. Savin in Frankreich. Fig. 23.

oder in den Widerlagermauern des Mittelſchiffes. Nichtsdeſtoweniger findet dieſe Dachgliederung hier ſtatt und zwar mit Hülfe aufgemauerter Wände, die ſich weit über den Scheitel des Gewölbes erheben und den Dachſtuhl des Mittelraumes tragen.

Dieſe ganze Anlage iſt alſo hier eine furchtſame Maskirung und kommt der Conſtruction nur inſofern zu gute, als dieſe Aufmauerung den Widerlagern der Tonnenwölbung zuwächſt und dieſe durch ihr Gewicht verſtärkt.

Ganz ähnlich verhält es ſich mit der Kuppel auf der Vierung.

Auch ihr Gewölb liegt tiefer als der Dachfirſt des Mittelſchiffes und kann folglich ſeine äußere Auszeichnung nur mit Hülfe eines thurmartigen Aufbaues erreichen, der die urſprüngliche Idee einer Domkuppel in keiner Weiſe mehr vertreten kann.

Dieſer Thurmbau, bisher ein der Kirche nicht einverleibter Nebenbau, wird daher in dieſen nordweſtlichen Gegenden um ſo willkommener als integrirender Beſtandtheil des Planes aufgenommen, da er die langen Horizontallinien der Schiffe am wirkſamſten unterbrach und dem ganzen Profile der Kirche eine wünſchenswerthe und fernhin ſichtbare Bedeutung verleihen konnte.

Faßt man ſomit die namhaften Bauanlagen jener Zeit ins Auge, ſo wird man nirgends die Kuppel und den Langbau in gleichem Maaße entwickelt vereinigt finden. Es tritt vielmehr eine Trennung dieſer Motive wieder ein, da nur kleinere Bauwerke es wagen, ihre Schiffe mit Tonnengewölben zu ſchließen, größere dagegen, wie z. B. der Dom zu Piſa, zwar die Herſtellung einer Kuppel, nicht aber die Ueberwölbung des hohen Mit-

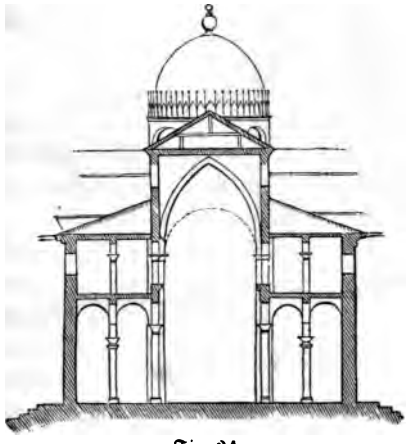


Fig. 24.

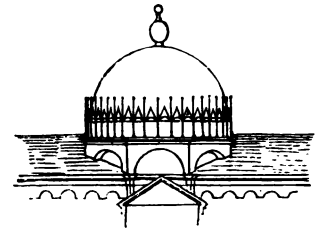


Fig. 25.

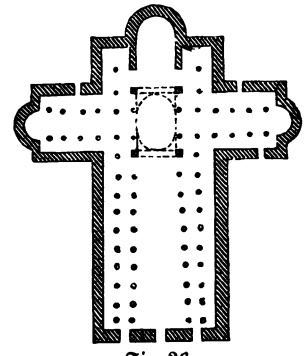


Fig. 26.

Dom zu Piſa.

telſchiffes unternehmen, ſich vielmehr hier mit der flachen Balkendecke der alten Baſilika begnügen (Fig. 24, 25 u. 26).

Auch giebt dieſer letztere Bau ſehr lehrreiche Aufſchlüſſe über die technoſtatiſchen Leiſtungen des 11. Jahrhunderts.

Wie ſchüchtern wagt ſich der kurze Tambour der ovalen Kuppel über die Dachflächen hervor! Wie vorſichtig ſtellt er dieſe Kuppel mit ihrem kleinſten Durchmeſſer auf die Achſe des Mittelſchiffes, weil er hier freie und ganz geöffnete Fluchten braucht, während er ſie ihrem langen Durchmeſſer nach durch untergezogene Stützwände (ähnlich wie in S. Sophia) ſichern kann! Wie gern läßt er ſich ſogar am Triumphbogen die geringe Breite von 37′ gefallen! Iſt es ein Wunder, wenn alle Proportionen nach oben wachſen, da alle Dimenſionen in die Breite abnehmen, und hätten wohl größere Lichtweiten wie die der byzantiniſchen Kirchen dem chriſtlich-romantiſchen Bewußtſein jener weſtlichen Völker widerſprochen? Der Baumeiſter des Domes zu Piſa ſcheint wenigſtens nicht dieſer Anſicht geweſen zu ſein, denn er ſucht den ſchachtartigen Eindruck ſeines Mittelſchiffes dadurch zu mildern, daß er es gegen Weſten zu bis auf c. 44′ divergiren läßt.

Alle bedeutenden Kirchenbauten des 11. Jahrhunderts, von denen wir Nachrichten oder Reste besitzen, wie die alten Dome zu Köln[1]), zu Mainz, zu Speier, zu Worms[2]), ferner die Kirchen der großen Klöster zu Cluny, zu S. Gallen, zu Limburg, zu Hirsau u. s. w. schließen sich im Allgemeinen diesen Principien an. In den meisten Fällen wird die Anlage einer Kuppel mit thurmartigem Aufbaue beliebt, überall aber auf eine Ueberwölbung der hohen Mittelschiffe verzichtet.

So kann es nur eine Bestätigung für die unzureichende Technostatik dieser Periode sein, wenn wir im Gegensatz hierzu die schmalen Flügel oder Seitenschiffe einzelner Kirchen schon sehr frühe mit Steindecken geschlossen finden. Denn hier, wo ungleich geringere Spannweiten und kürzere Kämpferhöhen sich darboten, wo solide Stockmauern eine fortlaufende gesicherte Stützwand bildeten, war leichter eine Bedingung zu erfüllen, die sich immer dringender als ein Bedürfniß für den ganzen Bau geltend machen mußte.

V.

Die einzelnen Gewölbssysteme.

Auch ist es ja bekannt, daß schon die nächste Zukunft, also das 12. Jahrhundert diese Aufgabe mit Hülfe des Kreuzgewölbes auch in Deutschland zu lösen begann und die Basilika mit Kuppel und Thurmbau vereinigt, jetzt in der allseitigen Ueberwölbung ihres Deckensystemes monumentalen Abschluß gefunden hat.

Nicht diese Thatsache haben wir daher in Folgendem näher auszuführen, wohl aber die speciellen Umstände, welche sich einer solchen Aufgabe theils hemmend entgegen-, theils fördernd zur Seite stellten und auf die Verhältnisse und Formen des Baues von wesentlichen Einfluß wurden. Ein genaueres Eingehen in die structiven Eigenschaften des Gewölbes wird also, selbst auf die Gefahr hin, Bekanntes zu wiederholen, hier nicht zu vermeiden sein und muß uns mehr zur Betrachtung einzelner Fälle auffordern.

Bekanntlich ist das Gewölb ein Ueberdeckungssystem, das aus einer Anzahl einzelner, kleiner Baustücke zusammengesetzt ist. Diese Baustücke

1) Daß Boisserée bei seiner Restauration dieses Domes Hildebolds dem 9. Jahrhundert in dieser Beziehung zu viel zugetraut hat, darf man jetzt wohl mit Bestimmtheit annehmen.

2) Siehe hierüber v. Quast: die romanischen Dome des Mittelalters zu Mainz, Speier, Worms. Berlin, 1853.

sind mit Hülfe ihrer Form und Lage von einem Stützpunkte zum anderen dergestalt organisirt, daß sie unter sich eine Verspannung bilden, die freischwebend den Raum überdeckt.

Diese Anordnung gewährt also zunächst der horizontalen Ueberdeckung gegenüber den Vortheil größerer Freiheit in der Wahl des Baumaterials. Sie wird nicht mehr an möglichst große Baustücke, d. h. an lange Balken gebunden sein, sondern ein leichter zu beschaffendes, selbst künstlich herzustellendes Material, wie z. B. Backsteine zu verwenden gestatten.

Von noch größerer Bedeutung wird aber dieses System für die Disposition der Raumanlagen des ganzen Baues.

Denn setzen wir einen gegebenen Fall voraus und eine gleiche Beschaffenheit des Materials, z. B. einen 15′ breiten Raum, der mit einer steinernen Decke nach oben geschlossen werden soll, so würde die Bruchfähigkeit also die geringe Tragkraft horizontaler Steinbalken im günstigsten Falle eine Stützenstellung innerhalb dieses Raumes erfordern, während ein Gewölb aus Backsteinen diesen Raum frei überdecken und das Innere desselben vollkommen unbehindert lassen kann.

Diese Vortheile beruhen aber auf gewissen Bedingungen, die dem Baumeister nicht nur Rechte verleihen, sondern auch Pflichten auferlegen. Ueberall nämlich, wo eine solche Verspannung wie im Gewölb stattfindet, entsteht in der Organisation der einzelnen Steine unter sich eine Action, die von ihrem Centrum oder Schlußstein aus seitwärts geht, also ein Seitenschub. Ein Gewölb lastet daher nicht nur senkrecht auf die Mauertheile, welche ihm zum Stützpunkt dienen, es wirkt auch in schiefer Richtung nach außen auf dieselben und wird sie auseinander zu schieben suchen. Gelingt ihm dies, so ist natürlich nicht allein ein Umsturz dieser Stützmauern, sondern auch ein Zusammensturz der ganzen Decke die nothwendige Folge.

Nur eine Verstärkung dieser Stützpunkte, welche so weit geht, daß sie in ein richtiges Verhältniß zur Last und zum Seitenschub des Gewölbes tritt, kann diese Constructionsart sichern und muß ein für allemal die Nothwendigkeit und den Begriff des Widerlagers feststellen. Dieses Widerlager ist also nichts anderes als ein plus, das dem Körper der Stützpunkte zunächst und die Mauerdicken im Gewölbsbau überall stärker werden läßt, als in der horizontalen Decke.

Allein diese Stärke bleibt immer nur relativ und hängt von einer Menge einzelner Umstände ab, wie z. B. von der Beschaffenheit und Größe der einzelnen Bausteine, von der specifischen Schwere des Gewölbes, von der Spannweite des zu überdeckenden Raumes, von der Höhe der Stützpunkte, auf welche das Gewölb gelegt wird, von der Kraft des Binde-

mittels, das die einzelnen Theile deſſelben mehr oder weniger zu einem Ganzen vereiniget und ihre Action ſchwächen kann und endlich von dem für das Gewölb gewählten Bogenſyſtem.

Denn denken wir uns einen Gewölbsbogen Fig. 27, deſſen Curve einen vollen Halbkreis beſchreibt, in ſeine einzelne Theile zerlegt, deren Abſchnitte alle gegen das Centrum dieſes Halbkreiſes gerichtet ſind, ſo wird die Action der einzelnen Bautheile in dieſer Verſpannung, alſo ihr Schub nach außen auf die Widerlager immer um ſo ſtärker ſein, je mehr ſich ihre Fugenſchnitte einer Senkrechten nähern, immer um ſo ſchwächer, je mehr ſie ſich davon entfernen. Ein Halbkreisgewölb wird ſomit weniger ſchieben als ein ſolches, deſſen Curve nur ein Viertel oder gar ein Achtel des Kreisbogens beſchriebe.[1])

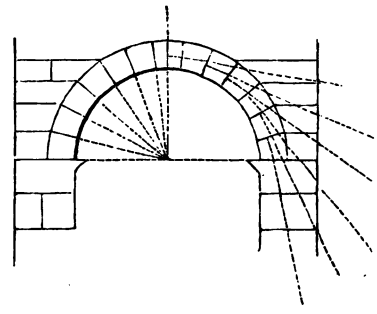


Fig. 27.

Schon dieſe Eigenſchaft mußte von Anfang an dieſes Bogenſyſtem bevorzugen und beſchränkt auch bei den Römern jede flachere Sprengung oder gar den ſogenannten ſcheitrechten Bogen ſeiner geringeren Stabilität wegen auf Oeffnungen von kürzerer Spannweite.

Zu dieſen allgemeinen Eigenſchaften, welche für alle Gewölbe mehr oder weniger gültig ſind, treten nun aber die Beſonderheiten ihrer jedesmaligen Organiſation, alſo die Gattungsunterſchiede. Wir haben ſie zunächſt im Tonnengewölbe, in der Kuppel und im Kreuzgewölbe zu betrachten.

Daß die beiden erſteren Arten in der römiſch-byzantiniſchen Baukunſt mit gleicher Gewandtheit gehandhabt wurden, wiſſen wir bereits. Zugleich ſtellten ſich aber auch die Schwierigkeiten in beiden Syſtemen heraus, ſo wie es galt, lange Raumfluchten zu überdecken. Das Tonnengewölb, ſeiner Natur nach ganz geeignet hierzu, inſofern es ſich ja in unbeſchränkter Entwicklung auf den Stützmauern hinzog, übte ſelbſt bei der günſtigſten Wahl des Bogenſyſtems immer noch eine allzugewaltige und ununterbrochene Wirkung aus, als daß es ohne ſehr läſtige Mauerdicken und Verpanzerungen räthlich geweſen wäre, daſſelbe im Sinne der Baſilika auf hohe und überall durchbrochene Stützwände zu ſetzen. Ein freies Oeffnen

1) Die Wirkung der einzelnen Steine in dieſer Verſpannung geht in der Richtung, welche die punktirten Linien der Fig. 27. angeben, nämlich jedesmal normal auf den Fugenſchnitt.

dieſes überdeckten Raumes blieb alſo hier immer am ſicherſten von den Stirnſeiten des Gewölbes aus. Die Kuppel dagegen war ihrem ganzen Weſen nach noch viel weniger geeignet für den gegebenen Fall. Denn reihete man ſie auch in langen Fluchten aneinander, ſo blieb ihre Wirkung innen wie außen ſtets eine dem Charakter der betreffenden Räumlichkeit ſchroff entgegengeſetzte, dabei eine irrationelle Verſchwendung materieller Mittel und techniſcher Mühewaltung für einen Zweck, der ſchließlich immer nur eine einfache Decke beabſichtigte.

Der praktiſche Scharfſinn der Römer fand aber bald Mittel, dieſe beiden Gewölbsarten für die bezeichneten Fälle zu modificiren, ſo daß ſie gleichſam Unterabtheilungen dieſer Syſteme bilden. Auch haben wir beide in der Vorhalle der Theotokoskirche zu Conſtantinopel bereits in Anwendung gefunden. Weit früher und umfangreicher aber tritt eines derſelben, nämlich das modificirte Tonnengewölb in der Baſilika des Marentius (Friedenstempel) in Rom auf (Fig. 28 u. 29). Hier galt es die Seitenſchiffe rechts und links vom Mittelraum nach oben zu ſchließen. Statt nun ein Tonnengewölb ſo zu legen, daß ſeine Kämpferlinien in ununterbrochener Wirkung rechts gegen das Mittelſchiff, links gegen die äußeren Stockmauern ſich ſtemmten, findet ſich zunächſt dieſer Raum durch zwei auf Pfeilerſtützen geſtellte halbkreisförmige Gurtbögen der Quere nach überſpannt und demgemäß in drei Abtheilungen zerlegt. Dieſe Abtheilungen oder Felder werden dann wieder durch drei quergelegte Tonnengewölbe geſchloſſen, deren Kämpferlinien jetzt an den horizontal abgeglichenen Scheiteln der Gurtbögen entlang laufen und

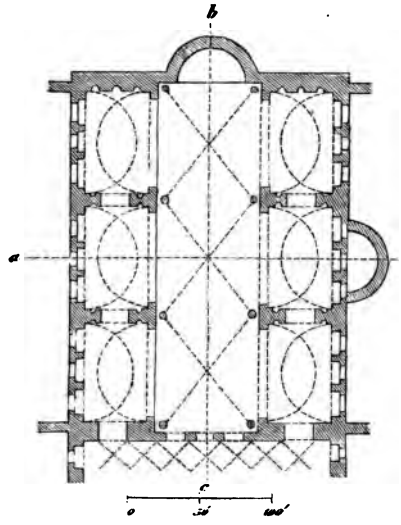
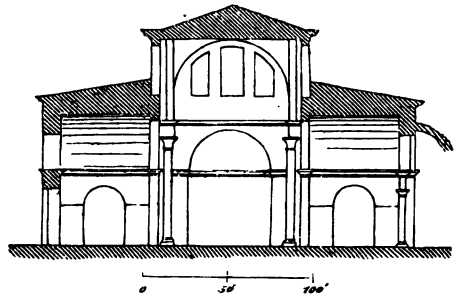


Fig. 28.



Durchſchnitt nach a, b.

Fig. 29.
Baſilika des Maxentius in Rom.

ihren Schub gegenseitig paralisiren.[1]) Kamen also hier die Stirnen der Tonnengewölbe eines Theils gegen das Mittelschiff, andern Theils gegen die äußern Stockmauern zu liegen, so war auch die Möglichkeit gegeben, beide durch Fenster oder Säulenstellungen frei zu öffnen. Die eigentliche Natur des Tonnengewölbes ist somit hier überwunden, da es zu einer schwebenden Decke geworden ist, die eine freie Communication im Innern ihres Raumes nicht mehr beeinträchtigen kann.

Das runde Kuppelgewölb ließ sich nun als fortlaufendes Deckensystem in ähnlicher Weise organisiren.

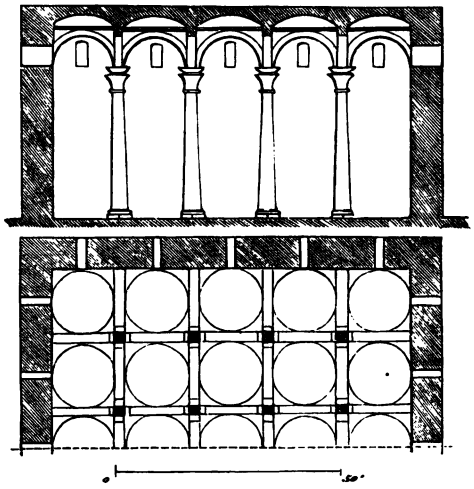


Fig. 30. Cisterne zu Constantinopel.

Auch hier wurden zunächst abgeglichene Gurtbögen auf Stützen gestellt und zwischen dieses Netz quadrater, schwebender Widerlagen je eine runde Kuppel gesetzt. Wählte man zu dieser Kuppel nicht den Abschnitt eines vollen Halbkreises, sondern nur einen Viertelskreis wie dies in der Cisterne der 32 Säulen zu Constantinopel (Fig. 30) der Fall ist, so war leicht eine Decke herzustellen, die einen beliebig großen Raum nach oben schließen konnte. Die Vermittlung dieser runden Kuppelgewölbe mit dem ins Viereck gestellten Auflager der Gurtbögen geschah durch eine jedesmalige Ausmauerung der Ecken, sogenannte Pendentifs. In vorliegendem Falle sind diese Untermauerungen von der aufgesetzten Kuppel sehr decidirt geschieden, da sich diese durch ein besonderes Kämpfergesims hervorhebt (Fig. 31). In der Kirche S. Nazario e Celso (Fig. 16) dagegen gehen diese Pendentifs aus den Ecken des viereckigen Tambours unmittelbar in die kreisrunde Kuppel des Domes über und zeichnen demgemäß halbkreisförmige Schildbögen an den Wänden ab.

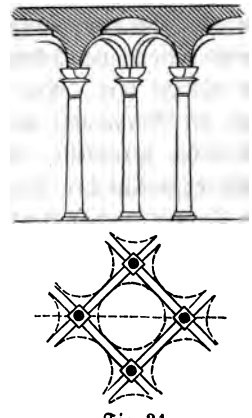


Fig. 31.

Es ist abermals charakteristisch für den Standpunkt der technischen Baukunde in der romanischen

1) Hier haben wir also einen Vorgang zu der bei S. Prassede geäußerten Idee einer Deckengliederung. Ueber das Auftreten dieser Gewölbsart im Mittelalter siehe übrigens Anhang 2.

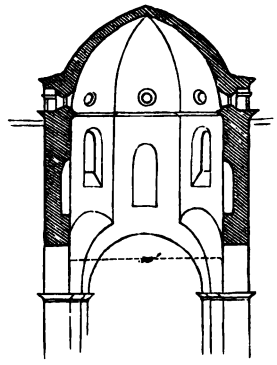


Fig. 32. Speier.

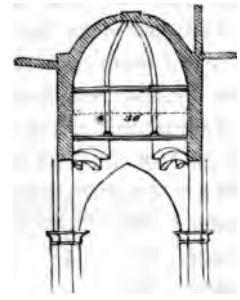
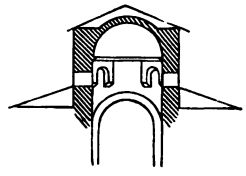


Fig. 33. Freiburg.



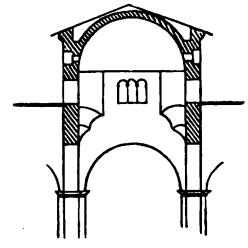


Fig. 34. S. Catarina bei Pola. Fig 35. S. Michele in Pavia.

Periode, daß ihre Kuppeln, ganz abgesehen von den geringen Dimensionen derselben diese Vermittlung des viereckigen Raumes mit der Rundung des Kreises ebenso furchtsam und schwerfällig unternehmen. Gerade in den bedeutendsten Werken dieser Art am Mittelrhein, in Speier und Worms, ferner in Mainz und Freiburg, in Pola in Istrien, in Pavia in Oberitalien u. a. O. (Fig. 32. 33. 34 u. 35) ist dieser Uebergang der ins Viereck gestellten hohen Scheidebögen auf der Durchkreuzung der Schiffe nicht mit jenen allmählig verlaufenden Pendentifs zu Wege gebracht, die in den byzantinischen Kirchen in sanft übergeneigten Zwickeln zur runden Kuppel aufsteigen. Vielmehr springt dieses Viereck hier mit Hülfe einer schwerfälligen Construction ins Achteck über und setzt dieses nicht selten bis zur Spitze der Kuppel fort. Nur in Siena, Pisa, in Corneto, in den späteren Kirchen der Normandie und denen des Niederrheins ist diese Vermittlung harmonischer hergestellt, erreicht aber lange nicht die großartige Kühnheit römisch-byzantinischer Bauten und muß deshalb die Wirkung der Domkuppel im Innern auch wesentlich schwächen.

Dagegen stoßen wir in den Deckenwerken kleinerer Räume wie in den Seitenschiffen schon in den ältesten Monumenten der nordwestlichen Gegenden bis ins 12. Jahrhundert auf eine sehr beliebte Anwendung dieser Kuppelwölbungen. Sie sind häufig über quadratem Raume im Halbkreisbogen errichtet und durch ausgemauerte Zwickel gegen die Ecken zu vermittelt.

Die Vorhalle der alten Klosterkirche zu Denkendorf in Schwaben (Fig. 36) zeigt sogar dieses System über oblongem Grundplane ausgeführt.

Zwiſchen halbkreisförmige ſchwere Quergurte und die maſſiven Stockmauern geſpannt, ſchließen dieſe Gewölbe die Seitenſchiffe der weſtlichen Halle. Ihr Bogenriß iſt hier flach und die Vermittlung in den Ecken geſchieht durch Zwickel, die nicht übereck, ſondern normal auf die Seiten des Viereckes ſtehen, folglich an ihren Spitzen ſcharfe Kanten oder Grate bilden, die aber ſogleich in der allgemeinen Kuppelwölbung wieder verſchwinden (Fig. 37 u. 38).

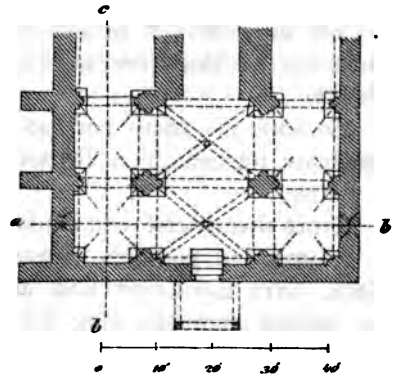
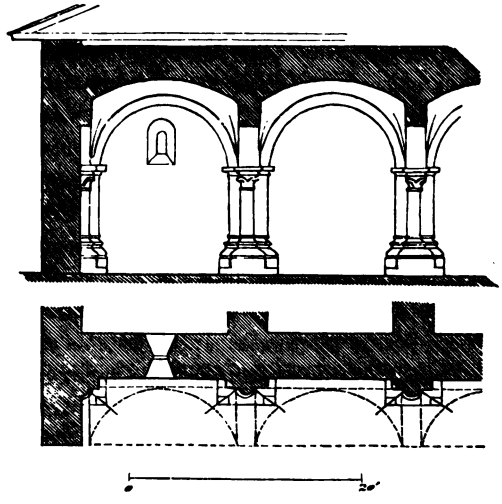
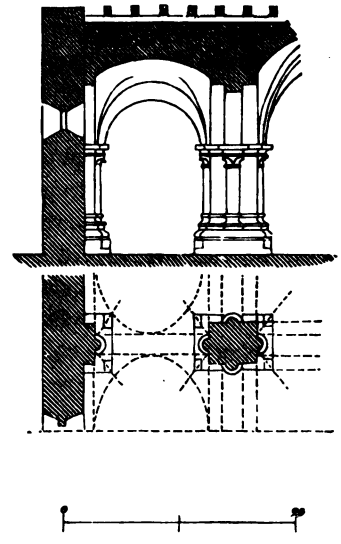


Fig. 36. Vorhalle der Kloſterkirche zu Denkendorf.



Durchſchnitt nach der Linie b, c.

Fig. 37.



Durchſchnitt nach der Linie a, b.

Fig 38.

Dieſes Beiſpiel iſt inſofern intereſſant, als es ein Symptom wird für ein neues Gewölbsſyſtem, das wir ſogleich zu betrachten haben. Denn faßt man die bisherigen Deckenwerke zuſammen, ſo können ſie trotz ihrer vielfachen Vortheile dennoch die geſtellte Aufgabe, eine harmoniſche, dem Charakter hoher und langer Räume entſprechende Deckenbildung, ſchon deshalb nicht erfüllen, weil ihre Organiſation dieſem Charakter entgegen-

gesetzt war. Die schweren Quergurte und die hohe Kuppelung zerschnitten die Decke zu gewaltsam in einzelne Stücke und gaben den Fluchten der Wände wie der Perspective der Säulenreihen nach oben keinen analogen Abschluß.

So blieb also immer nur das Kreuzgewölb übrig, das neben den so nöthigen technostatischen Vortheilen auch in ästhetischer Hinsicht genügen konnte.

Dieses Kreuzgewölb besteht seiner ursprünglichen Zusammensetzung nach wie bekannt aus zwei sich durchdringenden halbkreisförmigen Tonnengewölben, deren Stirnbögen nach allen vier Seiten des Raumes gerichtet sind, deshalb auch hier ohne Schwierigkeit sich öffnen und die Decke als freischwebendes Testudo erscheinen ließen. Allerdings verlangte die Stabilität dieser Construction eine sehr bedeutende Verstärkung der vier Eckpunkte, auf welchen die Stirnbögen zusammentrafen und aufruhten, denn eben hier concentrirte sich ja die ganze Wirkung des Gewölbes, das in den Diagonalen sich trifft und seinen Schub auf die vier Eckpunkte ableitet.

Allein hieraus ergab sich nicht nur ein großer statischer Vortheil, nämlich die Brechung jener fortlaufenden Kämpferlinie des Tonnengewölbes, sondern auch ein Formelement für den ganzen Bau, insofern diese verstärkten Stütz- und Strebpunkte die frühern Mauermassen gliedern und nach Innen gelegt eine Menge neuer Formenmotive, nach Außen endlich das ganze spätere Strebesystem des mittelalterlichen Baues indiciren mußten. Die Formenwirkung des Gewölbes war überdies der günstigsten Art und zog sich mit den schwungreichen Diagonalgraten in elastischem Sprung nach der Tiefe des Raumes hin.

Man vergißt es nur allzu leicht, daß die Römer dieses Deckensystem der Kreuzgewölbe in einer Menge von Fällen angewendet und bereits zu einer Höhe entwickelt haben, die es mit Berücksichtigung der Umstände kaum jemals wieder erreichte. Die Thermen des Caraculla, ferner die des Diocletian in Rom liefern heute noch den Beweis. Ganz vorzüglich aber ist die Basilika des Maxentius daselbst geeignet, die große Meisterschaft der Römer zu vergegenwärtigen, die sie keineswegs allein im Interesse practischer Zwecke, sondern vor allem zur Erreichung harmonischer und ästhetischer Wirkungen in Ausübung brachten. Es ist uns kein Bau des Alterthums bekannt, der wie die genannten den gewaltigen Raum seines Innern in so lichte und weite Hallen von ähnlichen Dimensionen umgeschaffen und dabei einen verhältnißmäßig so geringen Aufwand von Stütz- und Widerlagermassen in Anspruch genommen hätte. In Fig. 28 u. 29 waren, wie schon früher erwähnt, die niederen Seitenschiffe mit quergelegten Tonnengewölben geschlossen und öffneten sich gegen den hohen Mittelraum

durch Scheidebögen, über denen die aufsteigende Mauerwand von großen Fensteröffnungen durchbrochen war. In einer Flucht von c. 270′ Länge war dieses Mittelschiff dann durch 3 Kreuzgewölbe überdeckt, die bei einer Spannweite von c. 68′ mit ihrem Scheitel eine Höhe von c. 125′ erreichten.

VI.

Die Quadratorganisation und der Spitzbogen.

Warum dieses Deckensystem der Kreuzgewölbe bei so früher und großartiger Ausbildung doch erst so spät volle Bedeutung gewann und im byzantinischen Kirchenbaue der Kuppel überall den Vorrang lassen mußte, ist eine jener historischen Erscheinungen, die man gewiß nur aus dem eigenthümlichen, man möchte sagen, naiven Gange vieler menschlichen Werkthätigkeiten herzuleiten hat.

Auf der einen Seite nämlich ist die horizontale Balkendecke der Basilika offenbar diejenige, welche in den meisten Fällen am leichtesten herzustellen war, daher neben dem Gewölbe stets üblich geblieben ist und bleiben wird; auf der andern dagegen hatte Justinian in seiner Sophienkirche ein Vorbild geschaffen, das die Idee des christlichen Domes auf eine so geniale Weise verwirklichte, daß dessen Nachwirkung besonders von Constantinopel, dem Centralpunkt alles kirchlichen Lebens aus, eine sehr nachhaltige sein mußte und sich erst unter dem Einfluß neuer Verhältnisse abschwächen konnte. Nirgends aber wird bekanntlich mehr nachgeahmt und nachgeäfft als in der Architektur. Dies liegt theils im Nachahmungstriebe der menschlichen Natur, der keineswegs immer rationell verfährt, theils in dem strengen und objectiven Charakter der Baukunst selbst, die das einmal gefundene Ideal alsbald zu einem Typus erhebt, dem sich der subjective Wille des Einzelnen schlechthin fügen muß. So konnte es kommen, daß ein Bau wie die Basilika des Marentius neben jenem Wunder der Welt ohne wesentlichen Einfluß blieb und bei seinem frühen Verfalle fast vergessen wurde. Rechnet man hierzu noch die kirchliche Spaltung, welche endlich den Orient und Occident auseinanderriß, so kann es nicht auffallen, wenn jetzt erst das Abendland gleichsam principiell nach einer neuen und obligaten Bauform für seine Kirche strebte, während sich in Oestreich die Kuppel als Typus der griechischen Schismatiker verfestigte.

Es bedarf daher weder so rein materieller Erklärungen, wie es der Mangel am nöthigen Bauholze wäre, noch besonderer ethnographischer Subtilitäten, um diese einfache Thatsache in der Entwicklung des christlichen

Kirchenbaues zu verstehen. Auch bezieht sich dies immer nur auf die Anwendung der Kreuzgewölbe für die breiten und hohen Mittelschiffe. Für kleinere Spannweiten, für Krypten, Seitenschiffe und Nebenräume aller Art war dieses Deckensystem im ost- wie weströmischen Bau längst gebräuchlich und hatte mit ihm auch die Alpen überschritten. Wir haben daher im Folgenden nur noch zu untersuchen, wie dieses System als ein im Abendlande vorhandenes jetzt auf die Entwicklung seiner nationalen Stylformen einwirkte.

Denn allerdings ist nicht zu übersehen, daß seine ganze Organisation zunächst auf eine Bedingung gegründet war, die im einzelnen Falle die freie Anlage der innern Raumtheile sehr behindern konnte. Trat doch hier ein Verhältniß für die ganze Decke ein, das sich schon in jeder einfachen durch Halbkreise gebildeten Bogenstellung geltend machte. Da nämlich jeder solcher Bogen immer nur eine seinem halben Diameter entsprechende Scheitelhöhe erreichen konnte, so wechselten diese Scheitelhöhen alsbald, so wie die Stützenweiten (Interkolumnien) der Säulen oder Pfeiler wechselten, auf welchen diese Halbkreisbögen aufruhten. Natürlich mußte eine solche Ungleichheit in jeder fortlaufenden Arkadenstellung sehr ungünstig wirken und ein grober Verstoß gegen das erste und unentbehrlichste Gesetz der Symmetrie sein.

Auf das System der halbkreisförmigen Kreuzgewölbe angewandt, hatte dieser Fall aber noch andere Consequenzen. Denn sollten diese Kreuzgewölbe eines Theils gleiche Kämpfer-, andern Theils gleiche Scheitelhöhe einhalten, so mußten ihre Stirnbögen auch gleich weit gesprengt, folglich jedes einzelne Gewölb wie alle übrigen auf regelmäßigen und gleich großen Quadraten organisirt sein, denn nur so erreichten sie gleiche Höhe und die vier dreieckigen Kappen, aus welchen jedes derselben bestand, kamen mit ihren Scheiteln in eine Ebene zu liegen (s. Fig. 39).

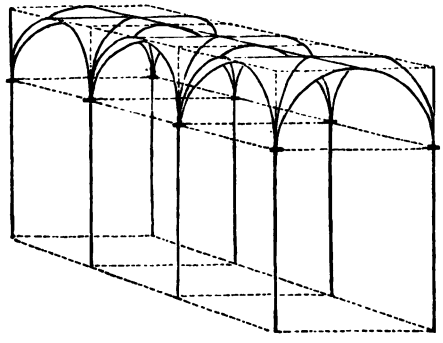


Fig. 39.

Es ist sehr einleuchtend, daß dies eine unfreie und gebundene Disposition der Stützenstellungen zur Folge haben mußte und nicht überall durchzuführen war. Wie oft konnte bei der Anlage des innern Raumes sich hier eine größere, dort eine kleinere Sprengweite ergeben, ohne daß deshalb der Parallelismus der Linien, wie ihn die Kämpfer- und

Scheitelhöhen bedingten, wechseln durfte! Wie konnte man bei Domen von so bedeutender Ausdehnung von vornherein sich dem Zwange fügen, alle ihre Gewölbe auf einem Netz regelmäßiger und sogar gleich großer Quadrate zu errichten! Das Mittelschiff vor allem strebte ja naturgemäß einer möglichst großen Spannweite, also Breite zu, während seine Scheidebögen, die den ganzen Oberbau zu balanciren hatten, schon aus Rücksichten der Stabilität keine zu großen Distanzen erlaubten.

Allerdings gestattete die strenge Quadratorganisation in diesen Fällen noch die nöthige Aushülfe. Denn ertheilte man (z. B. wie in Fig. 40) dem Mittelschiffe eine Breite von zwei Einheiten, den Seitenschiffen dagegen nur je eine Einheit, so durften die Arkadenstellungen des Mittelraumes eine Spannweite von einer Einheit ebenfalls nicht übersteigen, weil ja die kleineren Gewölbe der Flügel hier ihre Stützen und Widerlager finden mußten. Die Stabilität des hohen Mittelschiffes war also

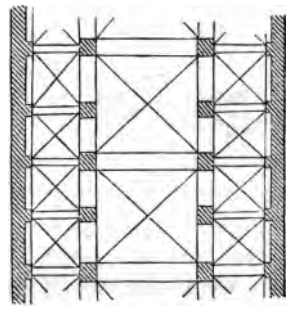


Fig. 40.

in diesem Falle gesichert und man ließ jetzt seine großen quadraten Kreuzgewölbe nach der Tiefe zu immer über zwei Arkadenstellungen (travées) hinwegspringen. Diese Anlage wahrte somit nicht nur die Quadratorganisation der Deckenwerke, sie ergab auch sehr zweckmäßige und harmonische Verhältnisse für alle Schiffe und findet sich in den Monumenten nicht selten durchgeführt.[1]) Ungleich häufiger dagegen kommen Abweichungen jedweder Art vor, die man aber nicht immer in materiellen Hindernissen, sondern im freien Willen und den ästhetischen Intensionen des Künstlers zu suchen hat. War doch das ungebundene Schalten mit dem gegebenen Raume und allen einzelnen Proportionen unter sich hier um so mehr ein Vorrecht des Architekten, je stabiler und unantastbarer die übrigen Stylgesetze dieser Bauperioden waren. Man kann es nicht oft genug ins Auge fassen, daß gerade in dieser Verschiedenheit räumlicher Anordnungen, in diesen ewig neuen Combinationen von Höhen und Breiten, in diesem Streben nach rhythmischem Takt und symphonischem Zusammenwirken aller Verhältnisse zu allen Zeiten die selbstständige Leistung jedes Baukünstlers bestehen muß und durch die gegebenen Formen eines historischen Baustyles weder bedingt noch verhindert werden kann.

Es wird sich daher jetzt fragen, welche Mittel im vorliegenden Falle

1) So im Dome zu Bamberg u. a. O.

benutzt wurden, um eine möglichst unabhängige und freie Bewegung des Baues nach dieser Seite hin zu bewerkstelligen.

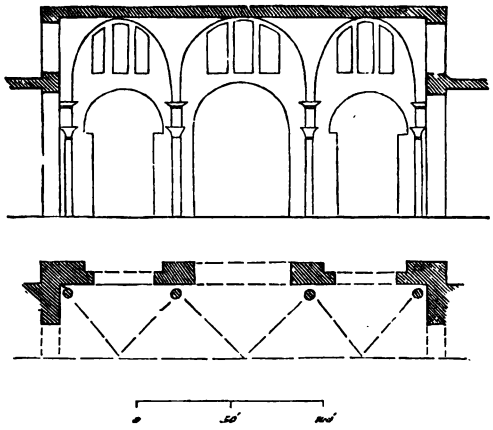
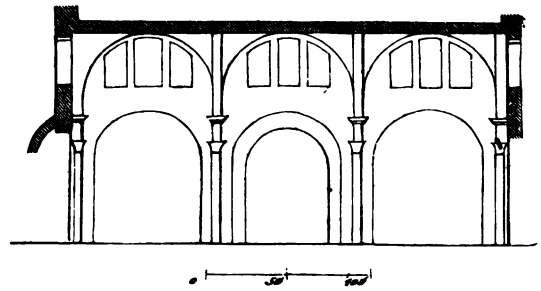


Fig. 41. Thermen des Diocletian in Rom.

Schon in den betreffenden Monumenten der Römer stoßen wir nämlich auf Formen, die ihren Grund nur in solchen Abweichungen von den Gesetzen der Quadratorganisation der Kreuzgewölbe oder von dem Bogensystem des Halbkreises finden. Der hohe und ausgedehnte Mittelraum in den Thermen des Diocletian in Rom (Fig. 41) ist z. B. mit drei großen Kreuzgewölben überdeckt, die nach ihrer Breite hin gleiche, nach der Tiefe dagegen ungleiche Spannweiten haben. Das Mittelgewölb nämlich ist ein Quadrat, die aber, welche ihm zur Seite liegen, sind Parallelogramme. Diese Gewölbe ruhen im Innern auf acht c. 50′ hohen Marmorsäulen, die noch durch ein besonderes Gebälkstück bedeckt sind und somit die Kämpferlinie bis zu einer Höhe von c. 63′ hinauf rücken. Dennoch reichte dies nicht aus, da der Architekt, sei es aus Rücksicht für die großen Fenster, welche dieses Mittelschiff erleuchten, sei es aus andern Gründen, die Scheitelhöhe für alle drei Gewölbe überall gleich, d. h. vom Kämpfer an c. 53′ hoch (vom Boden 106′) legen wollte. Der Halbkreisbogen hätte dagegen schon bei der Sprengweite des nach allen Seiten hin gleichen Mittelgewölbes nur etwa 32′ erreicht, bei den schmalen Seiten der beiden andern Gewölbe aber nur 26′. Es wurde daher zunächst der Ausweg gewählt, die Schenkel sämmtlicher Halbkreise zu verlängern, sie also zu *stelzen* und so ihre Scheitel zur nöthigen Höhe emporzuheben. Bei den Schmalseiten der beiden länglichen Gewölbe war es aber auch damit nicht allein gethan, denn man hätte in diesem Falle für die Zwickel, welche sich zwischen den Schildbögen der ganzen Flucht bilden, schiefe und somit unschöne Abschnitte bekommen. Nur eine Modification des Bogensystemes selbst konnte diesen Uebelstand einigermaßen verstecken und wir sehen daher hier nicht Halbkreise, sondern *Parabeln* oder *Kettenlinien* entstehen.[1])

1) Diese Bogen sind wohl niemals ganz rein construirt, daher ihre Bezeichnung auch



Durchschnitt nach b, c in Fig. 28.

Fig. 42. Basilika des Marentius in Rom.

Auch in der Basilika des Marentius (Fig. 42) ergeben sich alle Hauptverhältnisse des Baues nur aus ähnlichen Motiven.

Die drei Kreuzgewölbe des hohen Mittelschiffes sind zwar hier unter sich gleich, allein an sich ebenfalls ungleich, d. h. tiefer als breit (s. Fig. 28). Sie sind nach allen Seiten hin gestelzt und zwar, da sie ebenfalls dieselbe Kämpfer- und Scheitelhöhe einhalten sollten, nach den Seiten ihrer geringeren Sprengweiten natürlich höher gestelzt, als nach denen ihrer größern. Dabei kann man sehr deutlich erkennen, wie besonnen der Architekt im Interesse schlanker und lichter Verhältnisse den Halbkreis in seinem Baue zu modificiren wußte, ohne doch die nöthige formelle Uebereinstimmung der Linien in allen Ueberdeckungen einzubüßen.

Daß er seine Gewölbe nur deshalb gestelzt hat, um für die aufsteigende Wand des Mittelschiffes und seine Fenster die nöthige Höhe zu bekommen, ist hier ohnehin klar. Zugleich aber mußten unter diesen Fenstern die Scheidebögen sich öffnen, welche die Schiffe unter sich verbanden. Hätte er nun für diese Scheidebögen einen vollen Halbkreis gewählt, so wäre ihre Kämpferlinie so weit herabgedrückt worden, daß ihre Pfeiler zu plump und schwer, die vorgestellten Säulen zu isolirt und die ganze Verbindung gegen die Seitenschiffe hin in ihren lichten Weiten zu gering erschienen wäre. Das Hinaufrücken ihrer Kämpferlinie und die Wahl eines flachen Stichbogens beseitigte dagegen alle diese Uebelstände und trug zu den edeln Raumverhältnissen und harmonischen Formen des Baues wesentlich bei.

Man kann mit vollem Rechte behaupten, daß der Hauptcharakter des christlichen Kirchenbaues, so weit er sich in den folgenden Jahrhunderten entwickelt und endlich in provinzielle Besonderheiten geschieden hat, in genauem Zusammenhange mit ähnlichen Mitteln steht, welche bei der Organisation seiner Gewölbe in Bewegung gesetzt wurden; sei es nun, daß diese Organisationen technostatische Nothwendigkeiten waren, sei es, daß sie fingirte, also frei gewählte sind und zur Erreichung ästhetischer Wirkungen

nur eine beiläufige sein kann. Sie schwanken je nach Umständen zwischen der Parabel, der Kettenlinie oder der aufrechten Ellipse.

dienen mußten. Die ganze Baukunst des Mittelalters ist von diesem Elemente durchdrungen, sie ist es um so mehr, da sie, wie alle übrige Bildung dieser Zeit, eine wesentlich dualistische d. h. eine primitive und traditionelle zugleich war, daher nicht leicht zu so strengen Observanzen durchdringen konnte, wie sie in den alten Culturländern sich festgestellt hatten. Allerdings ruhten aber auch hierin die Keime neuer Entwicklungen und der Grund jener rastlosen Triebkraft und Vielseitigkeit dieser Kunst. Mußte doch die Theilnahme so verschiedener Völker und Stämme an ein und derselben Arbeit, der Austausch erlangter Formen und technischer Resultate, der naturkräftige Geist, der vom Schüler zum Meister heranreift und die nachgestammelte Kunst des Alterthumes jetzt mit der Kraft volksthümlicher Wesenheit durchdringt — mußte doch dies Alles den Bau zu einer Höhe führen, auf der er als der Ausdruck einer neuen Cultur und Weltanschauung gelten kann.

Allein man darf sich nicht wundern, wenn er diese Höhe erst allmählig erreicht und noch lange Elemente in sich trägt, denen man die Unsicherheit baukünstlerischer Meisterschaft wohl anfühlt, wenn also die Behandlung seiner Massen unsicher, seine Proportionen schwer, seine Räume eng bleiben, und der Aufwand seiner Mittel nicht selten im Mißverhältniß zu den erreichten Resultaten steht. Dabei ist es eine nicht zu läugnende Thatsache, daß dies alles desto schärfer hervortritt, je weiter sich die geographische Verbreitung des Baues nach Norden zu erstreckt. Wie eng stehen nicht selten in diesen Kirchen die massiven Pfeiler, wie niedrig sind die Verhältnisse ihrer Arkaden zur Höhe der Schiffwand, wie gering der lichte Diameter ihrer Kuppeln! — Und dennoch ruht in den Werken dieser Zeit, wie sie ein Dom zu Speier, zu Mainz und andere repräsentiren, noch eine ungleich ruhigere und harmonischere Wirkung, ein in seiner Beschränkung selbstständigerer und originellerer Geist als in den zahlreichen Mischkirchen der folgenden Periode. In diesen ist ein beständiges Bestreben bemerkbar, bei ungleichen Spannweiten Stütze und Gewölb, Kämpfer- und Scheitelhöhe in Uebereinstimmung zu setzen und dem Zwange des in sich geschlossenen Rundbogens zu entgehen. Nicht selten sind dabei ähnliche Mittel gewählt wie bei den Römern, so das Stelzen dieses Rundbogens, wie in den Seitenschiffen von S. Martin in Cöln (Fig. 43). In der Vorhalle des Domes zu Goslar ist der 28′ breite Mittelraum durch zwei

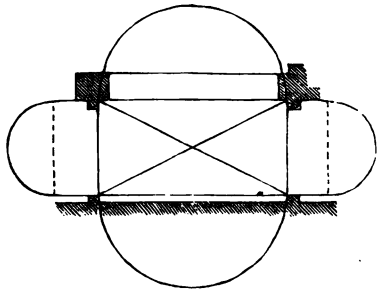


Fig. 43. In S. Martin in Cöln.

Kreuzgewölbe überdeckt, deren Tiefe nur 16′ beträgt. Ihre Schildbögen steigen daher hier in der Form von Kettenlinien zur 28′ hohen Scheitelhöhe empor (Fig. 44).[1])

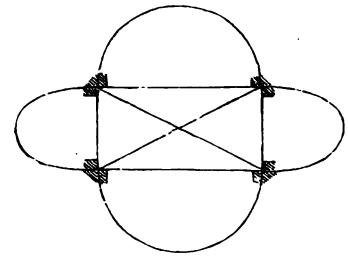


Fig. 44. In der Vorhalle des Domes zu Goslar.

Ein anderes sehr beliebtes Auskunftsmittel aber, um bei gleicher Kämpferhöhe ungleiche Felder zu überdecken, ist das Verzichten auf eine völlig horizontale Lage der Gewölbsscheitel, also das Steigen oder Stechen lassen der Gewölbe. Denn wollte man dem vielleicht nicht praktikabeln Stelzen oder dem mühsameren Construiren der Kettenlinien entgehen, so blieb nichts anderes übrig, als von den niedriger liegenden Scheiteln der schmäleren Schildbögen aus die Kappe gegen das höher liegende Centrum des Gewölbes aufwärts zu lehnen (Fig. 45). Diese Anordnung ließ zwar das Gewölb

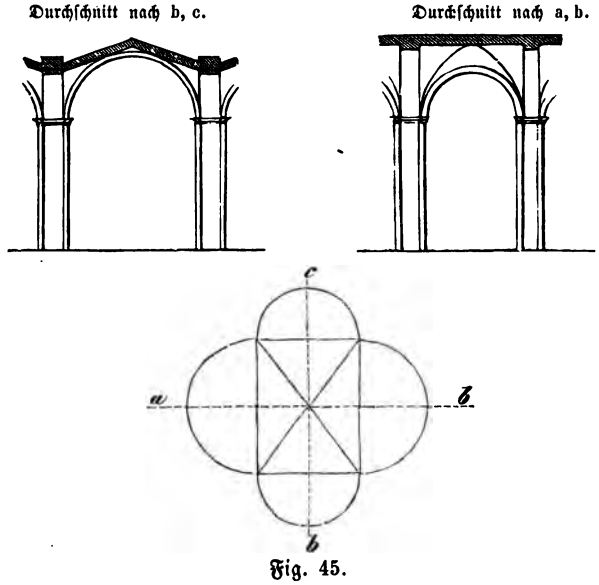
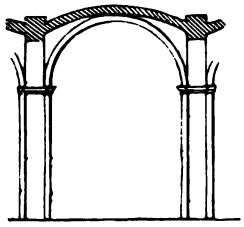


Fig. 45.

in seinem Durchschnitten ungleich erscheinen, d. h. nach seiner kürzern Sprengweite hin völlig horizontal, nach seiner längeren dagegen in scharf-

1) Die Figuren 43 u. 44 stellen das Schema des Gewölbes in seinem Grundriß und Bogensystem dar. Man hat sich die eingezeichneten Bögen also vertikal aufgerichtet zu denken.

gebrochenen Linien auf- und absteigend, allein diese Abweichung war bei geringen Differenzen in der Unteransicht kaum zu bemerken. Vielmehr empfahl sich das Höherlegen des Centrums und das Stechenlassen sämmtlicher Kappen in vielen Fällen schon aus statischen Gründen, weil dadurch eine doppelte Spannung im Gewölbe erreicht und das Einknicken seiner Scheitel verhindert wurde. Diese Anordnung ist daher nicht selten auch bei Kreuzgewölben von regelmäßiger Quadratorganisation zu finden, so in den Seitenschiffen der Abteikirche zu Arnsberg in der Wetterau u. a. O. Noch vollkommener dagegen wurde diese Absicht erreicht, wenn man den Kappen gegen ihr höheres Centrum zu nicht nur Steigung, sondern auch Wölbung, also Busen gab (Fig. 46). — Solche busige Gewölbe, wie sie im Dome zu Speier, im alten Schiffe der S. Gereonskirche zu Cöln und vielen andern Orten vorkommen, waren am besten geeignet, kleine Differenzen in den Sprengweiten auszugleichen und die Stabilität durch diese doppelte Kuppelspannung zu sichern.



Durchschnitt nach b, c.

Fig. 46.

Alle diese Auswege konnten aber nur da in Anwendung kommen, wo die Ungleichheit der Gewölbsfelder nicht allzu groß war und mußten alsbald gänzlich unpraktisch werden, so wie z. B. die Schildwand zu einer gewissen Höhe aufsteigen und, wie es das Motiv der Basilika mit sich brachte, etwa hier durch Fenster durchbrochen werden sollte.

In diesen beiden Fällen war also die Versuchung sehr nahe gelegt, die nöthige Höhe für die schmäleren Kappen des Gewölbes durch eine Unregelmäßigkeit, nämlich durch einen Spitzbogen und seine aufwärts gelehnten Schenkel zu erreichen. Diese rundbogigen Kappen erhielten dann da, wo sie auf den spitzbogigen Schildbögen aufgesattelt waren, in ihrem Scheitel einen Knicks, der sich gegen das Centrum des Gewölbes hin wieder verzog.[1])

Es gab offenbar kein einfacheres und bequemeres Auskunftsmittel als

1) Bei solider Construction finden sich nämlich die Kappen gegen die Wand hin nicht blos gestoßen, sondern immer aufgesattelt, entweder indem man in diese Wand einen der Gewölbsdicke entsprechenden Streifen einhaut, oder noch besser aus dieser Wand einen besondern Schildbogen oder Gurt vormauert, als Auflager für die Kappe. So z. B. in dem noch rundbogigen Kreuzgewölbe der Thurmhalle der sehr alten Kirche des Klosters Reichenau am Bodensee.

Bezieht sich nun unser Fall nicht auf geschlossene, sondern frei geöffnete Stirnseiten der Gewölbe, so ist es ganz gleichgültig, ob der Spitzbogen schon in der Arkade auftritt, oder ob diese noch rundbogig bleibt und nur die Gewölbskappe sich über ihr spitzbogig ansetzt. Beides kommt vor.

dieſen Spitzbogen, um eine freiere Dispoſition des ganzen Baues zu erlangen und eine Menge kleinere wie größere Differenzen auszugleichen, wie ſie oft nur zufällig die Folge ungenauer Ausführungen waren. Man darf ſich daher nicht wundern, wenn dieſer Bogen das ganze Mittelalter hindurch in dieſem Sinne bald da bald dort auftritt. An dem Contraſt ſeiner Form mit der des Rundbogens nahm man mit ganz richtigem Tact um ſo weniger Anſtoß, als ſie den großen Vortheil durchlaufender Höhenpunkte darbot, alſo trotz der Verſchiedenheit der Bogenformen dennoch das Geſetz des Parallelismus und die Gleichheit metriſcher Verhältniſſe wahrte.[1])

Wie lebhaft die alten Baumeiſter auch dieſe rein formellen Vorzüge des Spitzbogens zu ſchätzen wußten, dies zeigen ebenfalls eine Menge Beiſpiele. An der Baſilika des Kloſters Maulbronn, einem Bau aus der Mitte des 12. Jahrhunderts mit urſprünglich flacher Decke, ſind die Blendarkaden an der Façade des vorliegenden ſüdlichen Querſchiffes im Style dieſer Zeit, alſo rundbogig behandelt (Fig. 47). Offenbar war aber die andere weſtliche Seite der Vorlage bis zur Mauer des Seitenſchiffes,

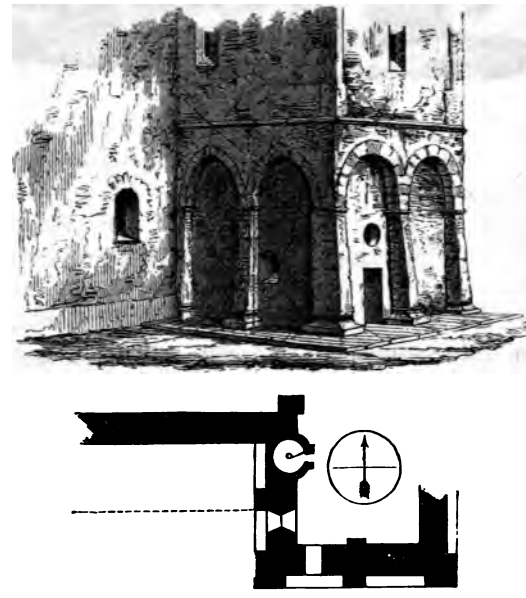


Fig. 47. Querſchiff der Abteikirche zu Maulbronn.

zu einer ähnlichen Behandlung nicht geeignet, d. h. für eine Rundbogenarkade derſelben Kämpfer- und Scheitelhöhe zu breit, für zwei dagegen zu ſchmal, daher der Baumeiſter hier unbedenklich den vermittelnden Spitzbogen anwandte.[2]) Ganz ebenſo verfährt ſein Nachfolger im 13. Jahrhundert beim Bau der Vorhalle (Fig. 48). Obwohl auch hier die breiten Arkaden der Façade durchaus rundbogig behandelt ſind, ſo tritt doch an denen der

1) Siehe Anhang 3.

2) Die ſpätere Zeit hat das ſüdliche Seitenſchiff erweitert, ſo daß gegenwärtig nur eine ſolche Spitzbogenarkade ſichtbar iſt. Die andere wurde zugebaut. S. die punktirten Linien in Fig. 47.

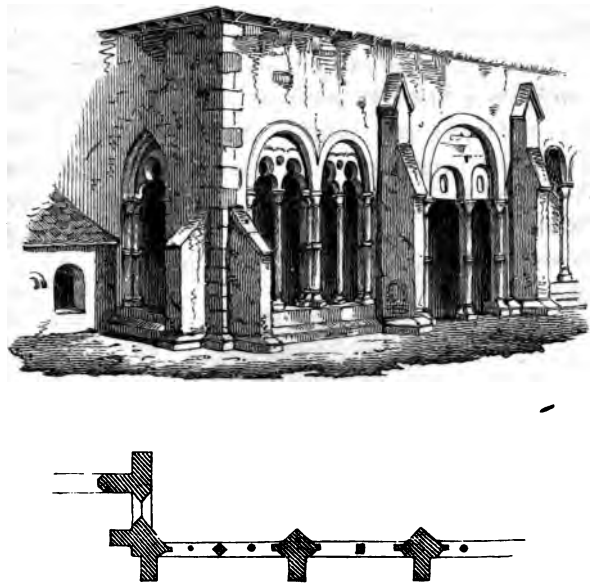


Fig. 48. Vorhalle der Abteikirche zu Maulbronn.

Schmalseiten auf einmal der Spitzbogen aus denselben Gründen auf.

Dazu kam aber noch, daß diese Bogenconstruction sich ganz besonders durch ihre Festigkeit empfahl. Ihr spitziger Scheitel war nämlich dem Einknicken weniger ausgesetzt und konnte bei verhältnißmäßig geringeren Widerlagen schwerere Lasten auf sich nehmen. Dieser Vortheil war von erheblichem Erfolg und läßt z. B. im Dome zu Pisa diesen Spitzbogen im Gegensatz zur Behandlung des ganzen übrigen Baues auf einmal so überraschend am Triumphbogen erscheinen (s. Fig. 24). Hier galt es, die Perspective gegen die Kuppel hin möglichst frei zu öffnen. Ein Rundbogen hätte bei der gegebenen Kämpferhöhe eine hohe Wand über sich stehen lassen und das Dasein der Kuppel vom Schiffe aus gleichsam verheimlicht, den Kuppelraum selbst endlich in seiner Wirkung weit weniger kühn und weit erscheinen lassen. Das Hinaufrücken des Rundbogens zur nöthigen Höhe würde dagegen dem Triumphbogen nicht nur überschlanke Verhältnisse, sondern auch der Last der Kuppel ein gefährliches Widerlager geschaffen haben.

Es ist leicht zu erkennen, daß eine Menge Spitzbögen, welche besonders häufig in den Arkaden altromanischer Mittelschiffe vorkommen, ihre Anwendung ähnlichen Gründen zu verdanken haben und sich hier durch ihre höhere Sprengung um so mehr empfehlen mußten, je niedriger die Kämpferhöhen, je schwerfälliger und enger die allgemeinen Proportionen in dieser Periode noch waren[1]).

1) Siehe Anhang 4.

VII.

Die Verstärkungsarchitektur (architectura augivalis) und ihre Folgen.

Es würde zu weit führen, auf eine Menge ähnlicher Fälle in den Monumenten einzugehen. Sie werden überall gerechtfertigt erscheinen, so bald man nicht vergißt, daß der Architekt eine Constructionsart ebenso oft ihrer ästhetischen Wirkung, als ihrer technostatischen Nothwendigkeit wegen wählt. Genug, daß dieser Spitzbogen in der Organisation der Gewölbe sehr bald eine Rolle spielen sollte, die weit hinausgriff über die Bedeutung einer bloßen Aushülfe.

Gewährte nämlich das Kreuzgewölb den großen Vorzug, seine ganze Action auf einzelne Punkte zu concentriren, so mußte trotzdem immer noch das Bedürfniß vorhanden sein, diese Action so viel als möglich zu mäßigen, um eine größere Unabhängigkeit in Betreff der Spannweiten und Widerlagermassen und damit der Disposition des ganzen Baues zu erreichen. Das nächste Mittel hierzu war offenbar eine Verminderung seiner specifischen Schwere. Denn was an sich leichter ist, ist auch in der Wirkung geringer, welche aus einer Organisation seiner Theile hervorgeht und dies um so mehr, als die Bindekraft des Cementes dann eine weit größere werden und diese leichteren Bautheile zu einem Ganzen vereinigen kann, dessen ewige Action unter sich wo nicht ganz aufhört, so doch wesentlich reducirt wird.

Die Kreuzgewölbe der ältesten Monumente jenseits der Alpen sind aber durchschnittlich aus Bruchsteinen aufgeführt und selten unter 1 ½ bis 2′ stark. Bei kleineren Gewölben nahm zwar diese Stärke um einiges ab, durfte aber schon deshalb nicht zu gering werden, weil die beiden Tonnenwölbungen, welche dieses Kreuzgewölb bildeten, in ihrer Durchdringung über die Diagonale hin sich treffen und hier die ganze Linie entlang verspannen mußten. Sollte diese Verspannung solid und das Gewölb dem Einknicken nicht ausgesetzt sein, so mußten sich die Kappen an dieser Stelle hinreichende Berührungsflächen darbieten. Eine wesentliche Verdünnung dieser Kappen war also hier nicht möglich und hätte bei den schrägen Abschnitten der einzelnen Steine an dieser Stelle ein Abplatzen der Kanten und eine unsolide Verbindung des Ganzen zur Folge gehabt.

Gegen all' dies bot nun das System der Gurtbögen eine willkommene Hülfe dar, so wie man seine constructive Bedeutung auffassen und entwickeln wollte. Wir fanden dasselbe schon in den bisher betrachteten

Gewölbsarten auftreten und zwar immer als verstärkendes Element in der Eigenschaft von Quergurtbögen. Im einfachen Tonnengewölb erscheint es in diesem Sinne sehr häufig, theilt das ganze Gewölbsfeld in einzelne kleinere Felder und gestattet deshalb eine leichtere Construction derselben. Im quergelegten Gewölb wurden diese Gurtbögen zum Hauptmoment und schwebenden Widerlager für dasselbe; in der Kuppelwölbung desgleichen.

Das Kreuzgewölb mußte also um so natürlicher darauf führen, auch seine aneinander gereihten Vierecke jedesmal durch einen starken Quergurt zu markiren. Ob in diesem Falle die Quergurte nach innen zu bündig lagen oder vortraten, that an sich nichts zur Sache. Nur empfahl sich die letztere Anordnung schon deshalb, weil der Gurtbogen dann zu einem Formenelement wurde und als wirksames Moment die lebendige Gliederung der Decke unterstützen half.

Unter diesen Umständen war es somit ein sehr nahe liegender Gedanke, dieses Verstärkungssystem sich auch über die Diagonalen jedes einzelnen Feldes hin erstrecken zu lassen, so daß, nehmen wir ein nach allen vier Seiten frei geöffnetes Kreuzgewölb an, dasselbe durch vier Quer- und zwei Diagonal-Gurtbögen verstärkt wurde. Der Vortheil dieser Construction mußte einleuchten; die Kappen des Gewölbes, bisher über's Kreuz hin aneinander stoßend, wurden durch die Gurte gänzlich isolirt und konnten als für sich bestehende kleine Gewölbsflächen jetzt ungleich dünner, also leichter construirt werden. Sie wurden auf sämmtliche Gurtbögen aufgesattelt, die als starke, ständige Rippen die Stabilität des Ganzen sicherten.

Es wäre ein Irrthum, wenn man diesen Gedanken als ein ausschließliches Produkt des Mittelalters beanspruchen wollte. Der Diagonalgurt tritt bei den Römern structiv so gut auf wie der Quergurt, allein er liegt heute noch im Kreuzgewölbe des Janus quadrifrons in Rom nach innen zu bündig. Auch kann ja das Kuppelgewölb der Minerva medica, so wie das der Kirche S. Constanza daselbst zur Genüge beweisen, daß man sich der Bedeutung solcher Gurte sehr lebhaft bewußt war. Beide bestehen aus vertikal aufsteigenden Backsteinrippen, die bei letzterem Bau durch horizontale Querbänder gitterartig verspreizt sind. Dem Mittelalter bleibt dagegen das ungeschmälerte Verdienst, dieses Element allmählig zu einer Höhe entwickelt zu haben, auf welcher der Begriff einer einheitlichen geschlossenen Decke im Netzwerk dieser Rippengeflechte verschwindet und die noch übrigen kleinen Gewölbsfelder durch Füllwerk der leichtesten Gattung zu schließen gestattet.

Um aber mit dem Stoffe in so freier Weise spielen zu können, mußte man erst aller Consequenzen und Hülfsmittel hierzu Herr werden.

In dem quadratischen Kreuzgewölb, dessen Quergurte einen Halbkreis

beſchrieben, bildeten ſich nämlich über ſeine Diagonalen hin elliptiſche Bogen (Fig. 49); denn dieſe Diagonale war ja immer länger als eine Seite des Quadrates und ergab hier eine bedeutend größere Spannweite, deren Curve, ſollte ſie anders die Scheitelhöhe der Rundbogenkappen nicht überſteigen, nothwendig gedrückt, alſo elliptiſch werden mußte. Im einfachen Kreuzgewölb ohne Rippen ergab ſich dies ganz von ſelbſt und ſeine beiden rundbogigen Tonnengewölbe bildeten in ihrer Durchdringung elliptiſche Grate (Fig. 50). Im Gewölb mit Diagonalrippen mußten dagegen dieſe Ellipſen beſonders conſtruirt werden, was an ſich mühſam und verwickelt war und die Stabilität dieſer über's Kreuz laufenden Gurtbögen inſofern gefährdete, als ihr breiter faſt horizontaler Scheitel dem Einknicken ſehr ausgeſetzt war. Es iſt daher intereſſant in den Monumenten die Beiſpiele aufzuſuchen, welche über die Behandlungsweiſe der alten Baumeiſter in ſolchen Fällen Aufſchluß ertheilen können.

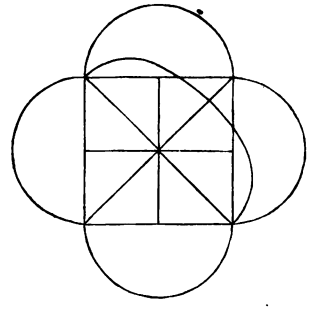


Fig. 49.

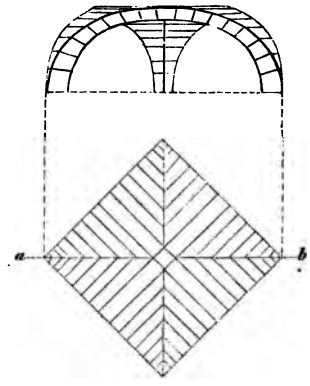


Fig. 50.

Die Halle (Fig. 51) im Kloſter Bebenhauſen bei Tübingen, einem Monumente, deſſen älteſte Theile der zweiten Hälfte des 12. Jahrhunderts angehören, iſt mit 9 rundbogigen Kreuzgewölben überdeckt, deren Quer- und Diagonalgurte an den Wänden auf Conſolen, in der Mitte des Raumes aber auf vier plumpen Säulen aufruhen. Da die ganze Halle den Flächeninhalt eines Quadrates einnimmt, ſo ergiebt ſich demnach die Quadratorganiſation auch für die Gewölbe derſelben. Allein die Ausführung iſt ſo ungenau in der Stellung der Säulen, daß faſt jeder Quergurt eine andere Spannweite erhält. Beim Mittelgewölb beträgt dieſe Differenz einen vollen Fuß und es zeigt ſich daher

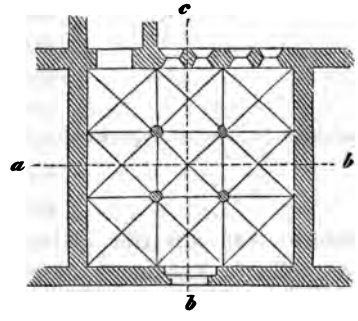
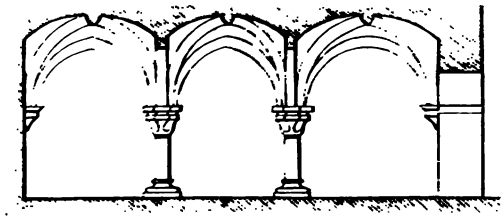
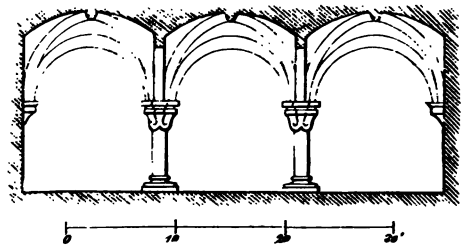


Fig. 51. Hallen im Kloſter Bebenhauſen bei Tübingen.



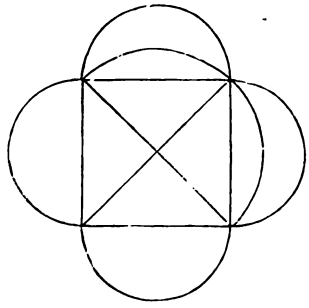
nach der Linie b—c.

Fig. 52.



nach der Linie a—b.

Fig. 53.



Bogensyſtem des einzelnen Gewölbes in Fig. 51.

Fig. 54.

hier im Längendurchſchnitt, daß als nächſte Folge dieſer Unregelmäßigkeit wieder der Spitzbogen aushelfen muß (ſ. Fig. 52 u. 53).

Die Diagonalgurte dagegen ſind volle Halbkreiſe. Sie erheben ſich demnach über die Scheitelhöhe der Quergurte und nöthigen die buſigen Kappen bedeutend aufwärts zu ſtechen. Zwar ſieht man deutlich, daß der Architekt dieſe Kappen ſo hoch als möglich am Gurtbogen anfallen läßt, um ihre allzu ſtarke Neigung etwas zu mildern, allein nichts deſto weniger bleiben die Scheitel ſehr ungleich und die Gewölbe machen den Eindruck flacher Kuppeln.

So zeigt ſich alſo, daß hier dieſe Kuppelung und dieſes Stechen der Kappen nur aus der Abſicht hervorgeht, für die Diagonalgurte den vollen Halbkreis beibehalten zu können und nicht genöthigt zu ſein, die unbequeme und minder ſtabile Ellipſe conſtruiren zu müſſen (ſ. Fig. 54). Einmal die Verhältniſſe, welche hier ſtattfinden, vorausgeſetzt, kommt dies übrigens der Halle zu Gute, inſofern die Elevation aller Centren ihre plumpen und niedern Proportionen mildern konnte. Allein es muß ſogleich einleuchten, daß nur eine geringe Aenderung all' dieſe Vortheile in weit höherem Maaße gewährt hätte und eine zweite Halle deſſelben Kloſters kann dafür als anſchauliches Beiſpiel dienen (ſ. Fig. 55).

Hier ſind nämlich die Dispoſitionen und ſelbſt die Formen faſt ganz dieſelben, nur daß dieſer Raum ſechs Säulen und zwölf Kreuzgewölbe enthält. Auch hier die Quadratorganiſation und der volle Halbkreis für die Diagonalgurte (Fig. 56). Dagegen ſteigen jetzt ſämmtliche Quergurte

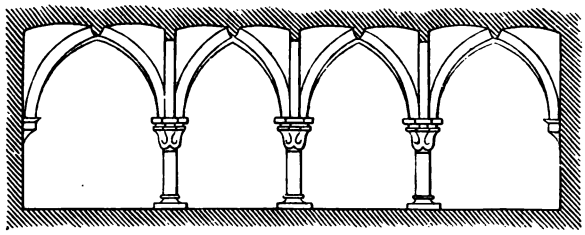
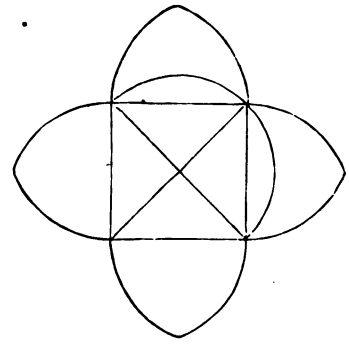


Fig. 55.



Bogensyſtem des einzelnen Gewölbes in Fig. 55.

Fig. 56.

im Spitzbogen aufwärts, alle Scheitel werden dadurch gleich, alle Kappen liegen horizontal, der Spitzbogen vermittelt ſämmtliche auch hier ſtattfindende Differenzen in der Quadratorganiſation vollkommen und die Verhältniſſe der ganzen Halle werden in Folge dieſer Modification des Bogenſyſtems ungleich ſchlanker und höher.[1])

Die Conſtruction der Umfaſſungsmauern bleibt übrigens in dieſen beiden Gemächern noch die altromaniſche. Zwar ſind alle Gurten aus Werkſteinen, alle Kappen aus Backſteinen, allein die Widerlagermauern ſind überall 4′ dicke, gleichmäßige Wandkörper und gliedern ſich nicht unter dem Einfluß der Gewölbe.

Ganz anders verhält ſich dies in der Vorhalle der Baſilika des Kloſters Maulbronn (Fig. 57).

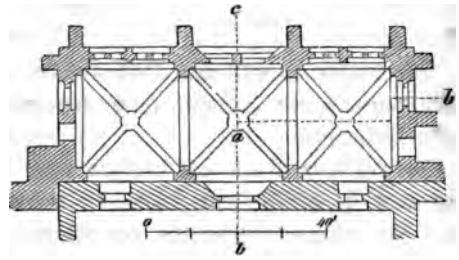
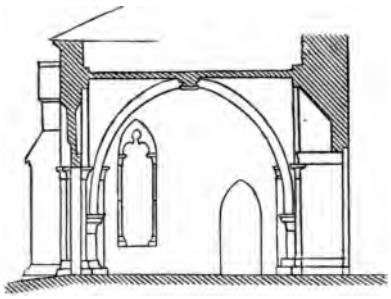


Fig. 57. Vorhalle der Abteikirche zu Maulbronn.

Ihr Bogenſyſtem iſt, die beiden ſchon erwähnten ſpitzbogigen Arkaden der Schmalſeiten abgerechnet, im ganzen Baue der Halbkreis. Ihre frei geöffnete Façade nöthigt aber den Baumeiſter zu Strebepfeilern als Widerlager gegen den Schub der innern Gewölbe und gliedert ſo den Organismus des Baues hier weit vollkommener. Die Gewölbe ſelbſt beſtehen aus drei ziemlich regelmäßigen quadraten Gurtgewölben, deren ſämmtliche Scheitel horizontal liegen. Unter

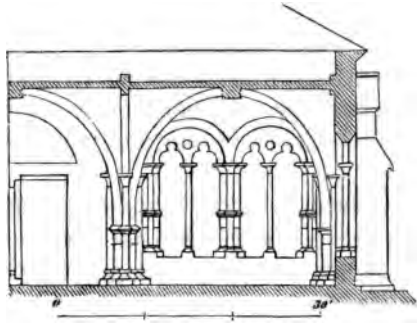
1) Siehe Anhang 5.



Nach der Linie b—c.

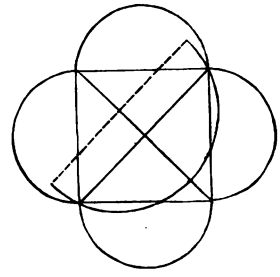
Fig. 58.

dieſen Umſtänden hätten alſo die Diagonalgurte flach geſprengte Ellipſen beſchreiben müſſen. Allein der Architekt bleibt hier wie überall bei dem Halbkreis und giebt, um trotzdem die Scheitelhöhen ſeiner Gewölbe in eine Ebene legen zu können, jetzt die Gemeinſchaftlichkeit ſämmtlicher Kämpferhöhen auf, indem er die Diagonalgurte herunterrückt und aus den tiefliegenden Kapitälen kurzer Eckſäulen originiren läßt (ſ. Fig. 58, 59, 60).



Nach der Linie a—b.

Fig. 59.



Syſtem in Fig. 57.

Fig. 60.

Die bisher angeführten Fälle ſind an ſich nur einfache, allein ſie verdanken dennoch den Stempel ihrer architektoniſchen Wirkung nur den befolgten Principien.

Intereſſanter ſtellen ſich dagegen dieſe technoſtatiſchen Principien dar, wenn man ſie auf größere Fälle und complicirtere Verhältniſſe angewendet ſieht. Im Sommerrefectorium des Kloſters Maulbronn (Fig. 61) können ſie z. B. den auffallenden Kampf der Formen erklären, der hier durch ein immerwährendes Verrücken der Scheitel- und Kämpferhöhen und durch einen beſtändigen Wechſel des Bogenſyſtemes entſtand. Die Aufgabe in dieſem Saale war offenbar eine möglichſt freie und durch Stützen unbehinderte Ueberdeckung des Raumes. Der Baumeiſter ſtellt daher auf ſeine Mittelaxe nur drei ſtarke Säulen als Träger für die Quer- und Diagonalgurte ſeiner Gewölbe. Allein dieſe Organiſation, welche über den ganzen Raum hin acht oblonge Gewölbsfelder vertheilt hätte, war ihm viel zu

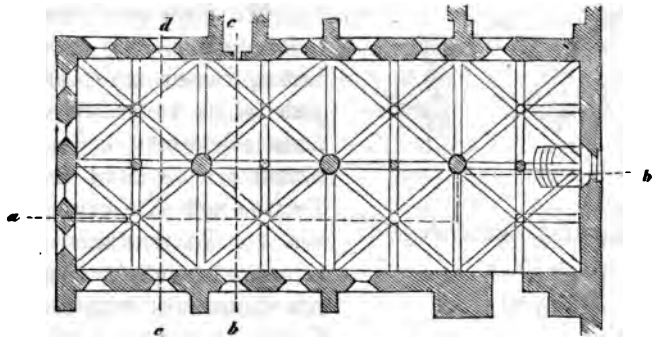
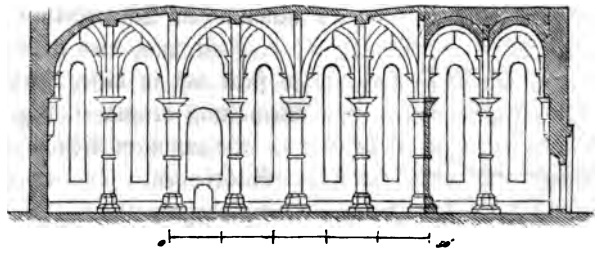


Fig. 61. Refectorium im Kloſter Maulbronn.

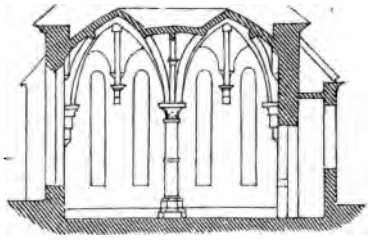
kühn, als daß er ſie hätte wagen mögen. Die Spannweiten der einzelnen Gewölbe erſchienen zu groß, die Säulen zu weit geſtellt und ihre Scheidebögen hätten ihm keine hinreichend ſolide Widerlage für die beiderſeitigen Gewölbe dargeboten. Er ſucht ſie alſo dadurch zu verſtärken, daß er vier ſchwächere Säulen zwiſchen die drei ſtärkeren ſtellt und von ihnen aus zugleich einen Hülfsgurt (Centralgurt) durch das Centrum jedes Kreuzgewölbes gegen die Wände hin ſprengt.

Allein dieſe Anlage ergab noch einmal ſo kurze Diſtanzen zwiſchen den Säulen als gegen die Wände hin. Wie ſollte er jetzt dieſe eng ſtehenden Säulen unter ſich verbinden? Wählte er Rundbögen, ſo erreichten dieſe bei ihren kurzen Spannweiten eine ſo geringe Scheitelhöhe, daß er über ihnen zwar eine ſehr ſtarke und geſicherte Widerlager-Wand erhielt, aber auch eine Wand, die den Raum im Innern verbaut und den Eindruck eines frei überdeckten Saales zerſtört hätte. Der Architekt wählt daher allerdings Rundbögen, allein er giebt die Gemeinſchaftlichkeit der Kämpferhöhen auf und rückt ſie bei dieſen rundbogigen Scheidebögen ſo viel er braucht aufwärts, indem er ihnen hohe Stelzen unterſtellt (ſ. Fig. 62).



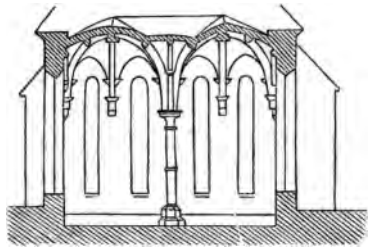
Nach der Linie a—b.

Fig. 62.



nach der Linie b — c.

Fig. 63.



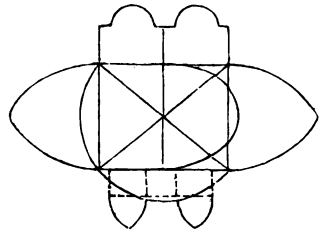
nach der Linie c — d.

Fig. 64.

Mit Hülfe dieſer feſtarmirten Widerlagerlinie ſprengt er jetzt von den ſtärkern Säulen aus ſpitzbogige Quergurte gegen die großen Conſolen der Umfaſſungswände (ſ. Fig. 63). Allein warum hier die Wahl eines ſo hohen Spitzbogens? Offenbar nur deshalb, weil die Diagonalgurte wieder den bequemen Halbkreis einhalten, alſo eine Scheitelhöhe feſtſtellen, welche die Quergurte erreichen müſſen.

Rechnet man nun zu dieſem allen noch den hülfreichen Centralgurt, der jedes Gewölbsfeld verſtärkt, und eines Theils auf den Kapitälen der dünneren Säulen, anderes Theils auf den kleineren Conſolen der Wände originirt, ſo ſtellt ſich heraus, daß dieſer Hülfsgurt, um ſich den gegebenen Krümmungsverhältniſſen der Diagonalen anzuſchließen, abermals eine beſondere Curve, nämlich eine paraboliſche oder Kettenlinie beſchreiben muß (ſ. Fig. 64) — ſomit nicht weniger als drei verſchiedene Bogenſyſteme in dieſem Baue auftreten.

Dieſe Behandlung der Sache führt nun natürlich noch andere Conſequenzen im Geleit. Nicht nur fanden wir ſchon zweierlei Kämpferhöhen bei den Scheide- und Querbögen, es tritt in den Conſolen des Hülfsgurtes noch eine dritte und, will man die der kleinen Schildkappen über den Fenſtern rechnen, ſogar noch eine vierte auf und dies alles hat wieder eine ähnliche Zahl Differenzen in ſämmtlichen Scheitelhöhen zur Folge.



Syſtem in Fig. 61.

Fig. 65.

Faßt man dies alles zuſammen, ſo ſtellt ſich in dieſer Halle folgendes Verhältniß heraus (ſ. Fig. 65):

Bogenſyſtem dreifach, nämlich:
Rundbogen,
Spitzbogen,
Paraboliſcher Bogen.

Kämpfer- und Scheitelhöhe vierfach:

Quergurte, 1ste (niedrigste) Kämpferhöhe, 4te (höchste) Scheitelhöhe.
Scheidebögen, 4te Kämpfer-, 3te Scheitelhöhe.
Hülfsgurte, 2te Kämfer-, 3te Scheitelhöhe.
Schildbögen der Kappen, 3te Kämpfer-, 1ste Scheitelhöhe.

Die Diagonalgurte fallen unter keine besondere Rubrik. Sie correspondiren in ihren Kämpfern mit den Quer-, in ihren Scheiteln mit den Hülfsgurten und sind, wie schon erwähnt, die Hauptursache dieser Schwankungen. Die Gewölbskappen endlich sind im Längendurchschnitt nicht buſig, sondern gerade, neigen sich aber von den Quergurten aus gegen das Centrum jedes Gewölbsfeldes etwas herunter, stechen also hier abwärts, eine Anordnung, die oft genug vorkommt und den Schub auf die durch Gurte am stärksten armirten Punkte wirft. Die Mauerkörper der Umfassungswände bleiben die altromanischen, vier Fuß dicken, setzen aber gegen den Druckpunkt der Gewölbe von außen Strebepfeiler an.

Dieser Saal gehört gewiß unter die schönsten Räumlichkeiten der romanischen Bauweise. Dennoch muß seine mühsame Constructionsart nachtheilige Folgen für die Wirkung des Ganzen haben. Zwar hat der Architekt mit großer Einsicht alle Mißstände vermieden, alle Vortheile herbeigezogen, welche seinem Deckenwerke zu Statten kommen konnten. Allein ehe man sich noch Rechenschaft von den Gründen geben kann, fühlt man schon beim Eintritt in die Halle einen gewissen Mangel an Einheit und Ruhe. Der Contrast der Abwechselung herrscht offenbar in den Verhältnissen und Formen allzusehr vor und wird durch den rhythmischen Taktschlag der Wiederholung nicht hinreichend ausgeglichen. Die ganze Räumlichkeit, immer das wichtigste, nicht abstracte, sondern von lebendigem Geiste und ästhetischer Stimmung erfüllte Resultat aller Baumittel entbehrt dadurch jener freien ungezwungenen Harmonie, wie sie nur aus einer weniger mühsamen und gesuchten Disposition hervorgehen konnte. Derselbe Vorwurf trifft eine große Anzahl Monumente der sogenannten Uebergangsperiode, so die Kirchen am Niederrhein u. a. O. Sie alle zeichnen sich durch hohe Kuppelung, durch ein beständiges Schwanken in den Kämpferpunkten und dem Bogensystem, kurz, wenn man so sagen darf, durch ein allzu ungleiches und holpriges Scandiren der rhythmischen Verhältnisse aus. Es fehlt an der nöthigen Gewandtheit und dem Muthe, um diesen Reichthum neuer Gedanken und Formen, der überall zu Tage tritt, jetzt durch eine feste und stylgemäße, d. h. durch eine aus der Natur des Materiales und seiner structiven Behandlung hervorgegangene technische Observanz zur Ruhe zu bringen.[1])

1) Siehe Anhang 6.

So ist es denn unverkennbar, daß die Baukunst hier an einem Punkte angekommen war, wo das Ergreifen einer festen Initiative zur Nothwendigkeit werden mußte und ein Blick auf Fig. 66 läßt den Erfolg hiervon

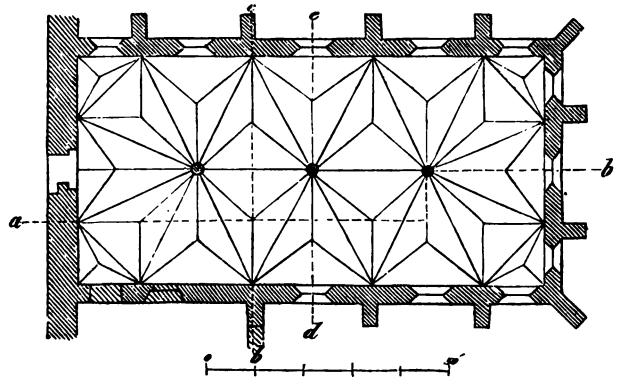
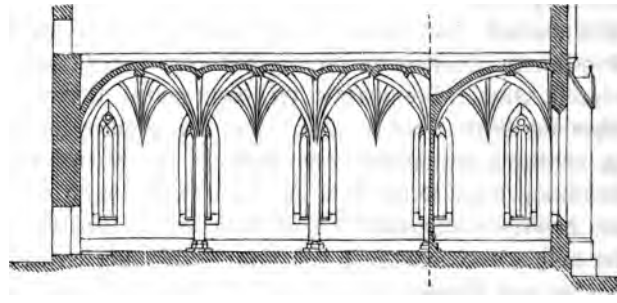


Fig. 66. Capitelsaal des Klosters Bebenhausen.

leicht erkennen. Dieser Capitelsaal des Klosters Bebenhausen stimmt nämlich nach Anlage und Dimensionen hin mit dem Maulbronner Bau ganz überein und eine unmittelbare Vergleichung beider überhebt uns daher jeder speciellen Erklärung. Genug, daß hier mit Hülfe des Spitzbogens, der in allen Gurt-, Scheide- und Schildbögen consequent durchgeführt ist, das ganze Deckensystem nach Quer- und Längendurchschnitten hin gleiche Kämpfer- und Scheitelhöhen erhält und in seiner Mittelare durch 3 Säulen unterstützt wird, deren Diameter kaum die Stärke der dünnen Hülfssäulen der Maulbronner Halle erreicht, nämlich 1′ 5″ (s. Fig. 67). Ebenso über-

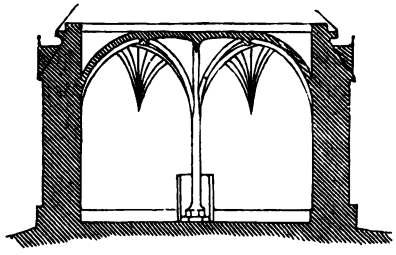


nach der Linie a—b.

Fig. 67.

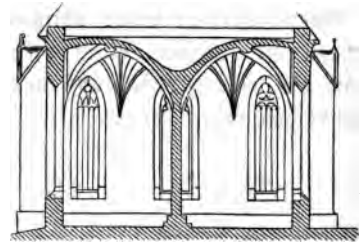
schreiten sämmtliche Gurten die Stärke von 1′ nicht und tragen ein Gewölb, das bei einer Pfeilhöhe von 32′ nur 1′ 2″ dick ist. Seine Kappen haben wenig Busen und folgen dem Auf- und Absprung der Rippen, auf

welche sie aufgesattelt sind, dergestalt, daß sie auf ihrem Rücken über den Mittelsäulen tiefe runde Trichter, an den Umfassungswänden ähnliche halbrunde bilden (s. Fig. 68 u. 69).



nach der Linie b—c

Fig. 68.



nach der Linie c—d.

Fig. 69.

Die Vortheile des Systemes, das hier befolgt ist, machen sich nun nicht allein in einer durchaus präcisen und gewandten Ausführung geltend, die gefundene Formel sichert auch dieser herrlichen Halle alle Vorzüge einer wirkungsreichen architektonischen Schönheit, wie wir sie am Maulbronner Bau noch vermissen mußten.[1]) Zunächst überrascht das Gewölb durch die Kühnheit und kunstvolle Anordnung seiner Organisation. Allein die ruhige, man möchte fast sagen, natürliche Entwickelung dieser Anlage und all' ihrer Formen, die einfache Consequenz des ganzen Systemes, dies alles muß jene früheren ungelösten Contraste ausscheiden und in seiner Anwendung auf andere Fälle denselben Erfolg technisch wie ästhetisch bewähren.

So auch im gothischen Kirchenbau; sei es nun, daß dieser das ursprüngliche Motiv der Basilika festhält und vermöge seines ausgebildeten Strebesystemes zu fast thurmartiger Höhe steigert, wie im Mittelschiffe des Cölner Domes; sei es, daß er eine gleiche Höhenanordnung aller Schiffe vorzieht, wie in der Elisabethenkirche zu Marburg u. a. O. Im weitern Verlaufe des Styles tritt diese neugefundene Formel, der Spitzbogen, in immer genauere Wechselwirkung zur ganzen formellen Gliederung des Baues, und durchdringt alle decorativen Gedanken und Motiven der äußern Behandlung. Durch ihn findet der Styl erst seinen vollen Abschluß, durch ihn seinen endlichen Untergang. — Allein warum dies letztere?

Gewiß eine interessante Frage, mit der man sich bisher auffallend wenig beschäftigt hat. Ihre ausführliche Behandlung mag somit einer besondern Arbeit vorbehalten bleiben.

Wenn wir uns aber nach allem Bisherigen erinnern, was dieser

1) Siehe Anhang 7.

Spitzbogen urſprünglich war und ſeinem Weſen nach ſtets bleiben muß, wenn wir ferner die Baukunſt als ein Aggregat des practiſchen Lebens und der realen Gegenwart auffaſſen und ſie keineswegs allein mit der künſtleriſchen Befähigung eines Volkes, vielmehr mit einer Menge einzelner Bildungsgebiete ſeines übrigen Lebens in Verbindung ſetzen, ſo werden wir die Urſachen eines plötzlichen Umſchwunges wenigſtens ahnen, ſobald die Zeit dieſer Baukunſt neue Aufgaben, neue poſitive und materielle Grundlagen bieten konnte.

Anhang.

1 (zu S. 8).

Dieſes intereſſante Monument (Fig. 10) iſt auch in anderer Hinſicht noch hervorzuheben. Es beſtand bekanntlich aus 3 concentriſchen Kreiſen, die ein Centralſchiff und zwei peripheriſche Schiffe bildeten. Jedes dieſer Schiffe hatte ſeine beſondere Bedachung, ſo daß das Hauptprofil des Baues ein dreifach abgeſtuftes war.

Alfaranos Querdurchſchnitt der alten Peters-Baſilika in Rom (ſ. Fig. 4) iſt ganz geeignet, auch bei dieſem fünfſchiffigen Bau auf eine urſprünglich ähnliche Dachgliederung ſchließen zu laſſen. Die Wand nämlich, welche die beiden Seitenſchiffe trennt, iſt über den Arkaden von Fenſteröffnungen durchbrochen, die ſo, wie ſie Alfaranos Plane darſtellen, keine andere Auslegung geſtatten als die einer Mauererleichterung. Nimmt man dagegen an, daß dieſe Fenſter in's Freie gingen und läßt unter ihnen das Pultdach des äußerſten Seitenſchiffes anfallen, ſo gewinnen ſie freilich eine ganz andere Bedeutung und der Bau würde ſich dann auch hier ſeiner innern Raumentwickelung entſprechend abſtufen. Immerhin bleibt ſoviel Thatſache, daß dieſe dreifache Dachgliederung in dem ſpäteren, alſo romaniſchen und gothiſchen Kirchenbau nicht ſelten auftritt.

In der romaniſchen Periode geben gewöhnlich die Deambulatorien der Chöre und ihre Kapellenkränze Veranlaſſung zu einer ſolchen Anlage, ſo z. B. in der Kirche St. Etienne zu Caen; ferner in der Abteikirche zu Heiſterbach am Rhein (Fig. 70), wo ebenfalls

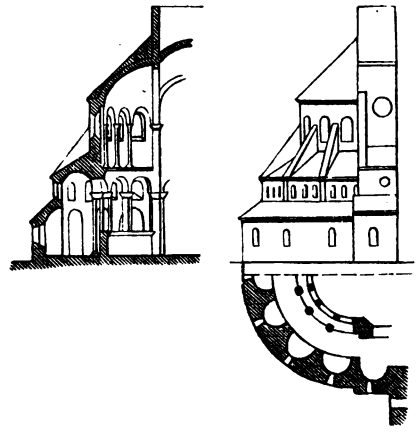


Fig 70. Abteikirche zu Heiſterbach.

eine dreitheilige Behandlung des Raumes entſteht, nämlich der Säulenabſchluß des hohen Chores, das Deambulatorium und endlich die vertieften Kapellniſchen, die alle drei ihre beſondern Fenſter und ihren ſtaffelförmigen Dachvorſchuß haben. Dieſelbe Behandlung erſtreckt ſich aber hier auch auf das Langhaus, obwohl dieſe Kirche nur dreiſchiffig iſt (Fig. 71).

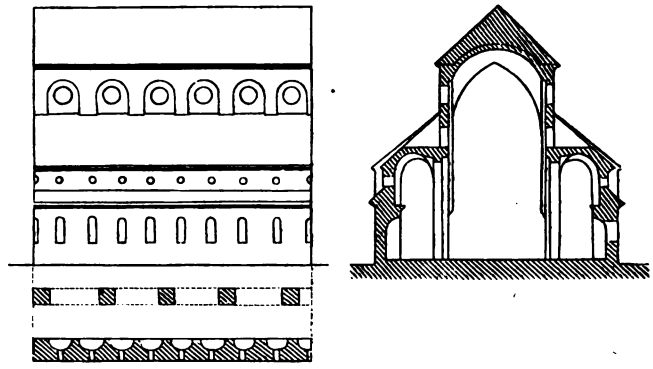


Fig. 71. Abteikirche zu Heiſterbach.

Allein die halbrunden Niſchen, welche ſich von innen in die Mauerdicke der Umfaſſungswände einſenken, treten nach außen zu über den Plan der oberen Seitenſchiffwand hervor und geben Veranlaſſung, dieſen Vorſprung durch ein beſonderes Pultdach zu charakteriſiren. Weit entſchiedener ausgebildet erſcheint aber dieſe Anlage in der Kirche Notre-Dame zu Paris (ſ. Fig. 72). Dieſe Cathedrale iſt bekanntlich fünfſchiffig. Das erſte, dem hohen Mittelraum zunächſt liegende Seitenſchiff hat Emporen, deren Decke von außen eine vorſpringende Plattform mit Gallerien und Phialen bildet. Das zweite Seitenſchiff liegt nur ſeiner einmaligen Höhe aber ſeiner doppelten Breite nach vor, da es noch die Kapellen in ſich faßt, die durch das Hereinlegen der großen Strebe-

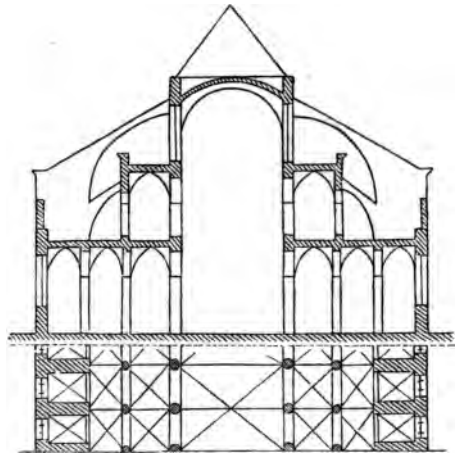


Fig. 72. Kirche Notre-Dame zu Paris.

pfeiler in's Innere des Baues in dieſer Kirche entſtehen. Dieſer äußerſte Abſatz iſt dann durch Spitzgiebel, welche durch ſein Galleriewerk durchſetzen, abgeſchloſſen.

2 (zu S. 25).

Daß auch dieſe quergelegten Tonnengewölbe in die Architektur des abendländiſchen Kirchenbaues übergehen, dies kann die Unterkirche des h. Franciscus zu Aſſiſi darthun (ſ. Fig. 73). Hier ſind die Hallen des öſtlichen Querſchiffes rechts und links von dem Mittelraume der Vierung durch ſolche Tonnenwölbungen geſchloſſen, deren Stirnſeiten eines Theils gegen dieſen Mittelraum, andern Theils gegen zwei angebaute Nord- und Südkapellen hin ſich frei öffnen. Ihre Kämpferlinien aber laufen gegen Weſt und Oſt an den maſſiven Untermauerungen der Pfeiler- und Wandmaſſen entlang. Freilich wird dieſe Conſtruction hier weſentlich geſichert durch die Belaſtung der Oberkirche, welche den Widerlagern des unteren Baues zuwächſt.

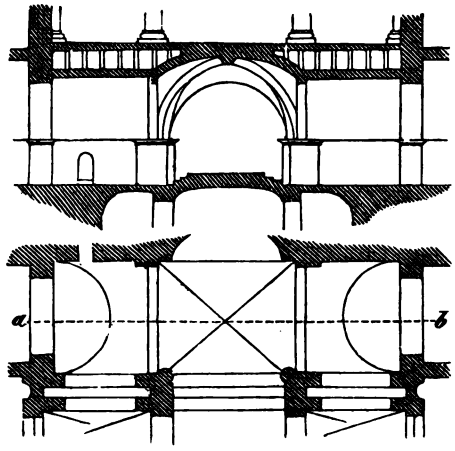


Fig. 73. Unterkirche S. Francisco zu Aſſiſi.

3 (zu S. 37).

Es bedarf nur eines Blickes auf die Fig. 74 u. 75, um die Wichtigkeit dieſes Punktes in der Baukunſt einzuſehen. Wir können bei ähnlich organiſirten Bautheilen in der Entwickelung derſelben nach rechts und links, alſo in ihrem Nebeneinander eine unſymmetriſche Behandlung nach Form und Proportionen hin ſehr wohl ertragen, ſo wie dafür geſorgt iſt, daß dieſe ungleichartigen Bautheile nach oben zu unter ſymmetriſche Höhenverhältniſſe, in unſerm Falle alſo mit Hülfe des elaſtiſchen Spitzbogens trotz ſehr ungleicher Spann-

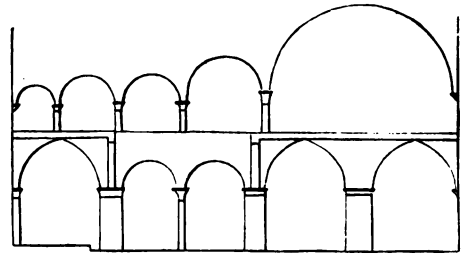
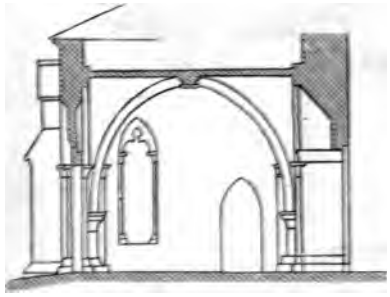


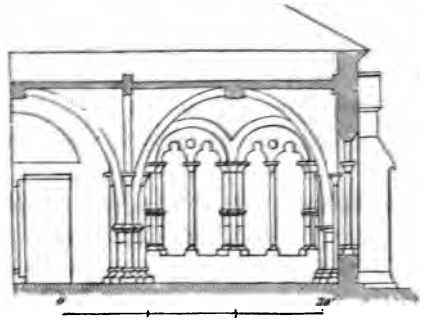
Fig. 74. Kirche S. Flaviano bei Monteſiascone.



Nach der Linie b—c.

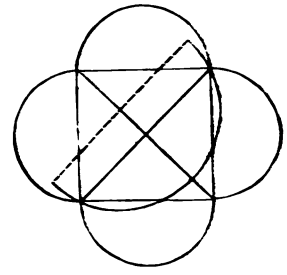
Fig. 58.

dieſen Umſtänden hätten alſo die Diagonalgurte flach geſprengte Ellipſen beſchreiben müſſen. Allein der Architekt bleibt hier wie überall bei dem Halbkreis und giebt, um trotzdem die Scheitelhöhen ſeiner Gewölbe in eine Ebene legen zu können, jetzt die Gemeinſchaftlichkeit ſämmtlicher Kämpferhöhen auf, indem er die Diagonalgurte herunterrückt und aus den tiefliegenden Kapitälen kurzer Eckſäulen originiren läßt (ſ. Fig. 58, 59, 60).



Nach der Linie a—b.

Fig. 59.



Syſtem in Fig. 57.

Fig. 60.

Die bisher angeführten Fälle ſind an ſich nur einfache, allein ſie verdanken dennoch den Stempel ihrer architektoniſchen Wirkung nur den befolgten Principien.

Intereſſanter ſtellen ſich dagegen dieſe technoſtatiſchen Principien dar, wenn man ſie auf größere Fälle und complicirtere Verhältniſſe angewendet ſieht. Im Sommerrefectorium des Kloſters Maulbronn (Fig. 61) können ſie z. B. den auffallenden Kampf der Formen erklären, der hier durch ein immerwährendes Verrücken der Scheitel- und Kämpferhöhen und durch einen beſtändigen Wechſel des Bogenſyſtemes entſtand. Die Aufgabe in dieſem Saale war offenbar eine möglichſt freie und durch Stützen unbehinderte Ueberdeckung des Raumes. Der Baumeiſter ſtellt daher auf ſeine Mittelaxe nur drei ſtarke Säulen als Träger für die Quer- und Diagonalgurte ſeiner Gewölbe. Allein dieſe Organiſation, welche über den ganzen Raum hin acht oblonge Gewölbsfelder vertheilt hätte, war ihm viel zu

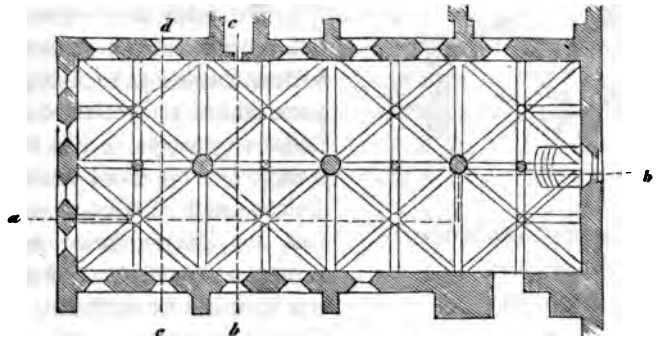
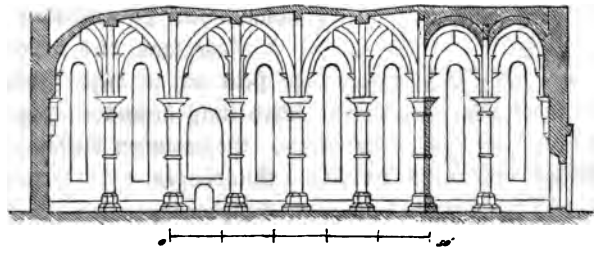


Fig. 61. Refectorium im Kloſter Maulbronn.

kühn, als daß er ſie hätte wagen mögen. Die Spannweiten der einzelnen Gewölbe erſchienen zu groß, die Säulen zu weit geſtellt und ihre Scheidebögen hätten ihm keine hinreichend ſolide Widerlage für die beiderſeitigen Gewölbe dargeboten. Er ſucht ſie alſo dadurch zu verſtärken, daß er vier ſchwächere Säulen zwiſchen die drei ſtärkeren ſtellt und von ihnen aus zugleich einen Hülfsgurt (Centralgurt) durch das Centrum jedes Kreuzgewölbes gegen die Wände hin ſprengt.

Allein dieſe Anlage ergab noch einmal ſo kurze Diſtanzen zwiſchen den Säulen als gegen die Wände hin. Wie ſollte er jetzt dieſe eng ſtehenden Säulen unter ſich verbinden? Wählte er Rundbögen, ſo erreichten dieſe bei ihren kurzen Spannweiten eine ſo geringe Scheitelhöhe, daß er über ihnen zwar eine ſehr ſtarke und geſicherte Widerlager-Wand erhielt, aber auch eine Wand, die den Raum im Innern verbaut und den Eindruck eines frei überdeckten Saales zerſtört hätte. Der Architekt wählt daher allerdings Rundbögen, allein er giebt die Gemeinſchaftlichkeit der Kämpferhöhen auf und rückt ſie bei dieſen rundbogigen Scheidebögen ſo viel er braucht aufwärts, indem er ihnen hohe Stelzen unterſtellt (ſ. Fig. 62).



Nach der Linie a—b.

Fig. 62.

möglichen Hülfsmittel hervorſuchten, um ſo ſchroffe Formen zu vermeiden.

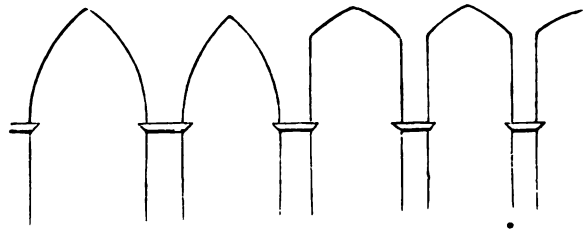


Fig. 78. Chor der Liebfrauenkirche zu Trier.

Fig. 78. Die Travées der Liebfrauenkirche in Trier bilden hier Wandniſchen, hinter denen die Chorfenſter vertieft liegen. Um deren Lichteinfall nicht zu beeinträchtigen, iſt die zuſammengeſetzte Bogenform gewählt.

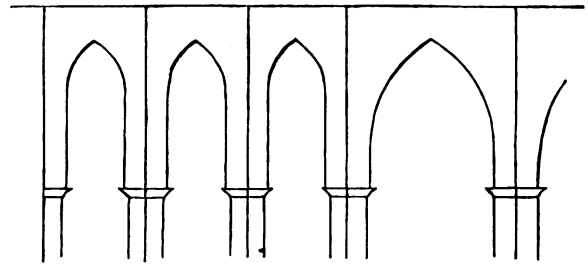


Fig. 79. Dom zu Cöln.

Fig. 79. Die immer ſchmäler werdenden Spitzbögen gegen das Deambulatorium des Cölner Chorſchluſſes hin werden ebenfalls hoch geſtelzt, um die ſcharfen Lanzetten zu vermeiden.

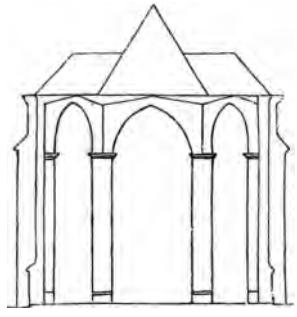


Fig. 80. Kirche der h. Eliſabeth zu Marburg.

Fig. 80. Die Eliſabethenkirche in Marburg iſt das erſte erfolgreiche Beiſpiel, mit Hülfe des Spitzbogens die ganze Höhenanordnung der Schiffe zu verändern. Dieſe Kirche giebt nämlich die bisherige Anlage der Baſilika, das überhöhte von Fenſtern durchbrochene Mittelſchiff, auf und legt die Gewölbe der ſchmalen Seitenſchiffe in gleiche Kämpfer- und Scheitelhöhe mit denen des Mittelraumes. Um aber an den Schildwänden die nöthige Breite für die oberen Fenſter, wie auch deren vollen Lichteinfall in's Mittelſchiff zu ſichern, ſind ſämmtliche Scheidebögen

des Mittelſchiffes, ſowie alle Quer-, Schild- und Diagonalgurte der Seitenräume geſtelzt und dadurch die übermäßige Steilung des Spitzbogens beſeitigt.

Unter unzähligen ähnlichen Fällen, die angeführt werden könnten, mag hier noch einer erwähnt werden, da er ſich an einem der ſchönſten und vollendetſten Werke der gothiſchen Baukunſt darſtellt und die elaſtiſche Natur des Spitzbogens auch in der decorativen Behandlung des Styles beſtätigen kann.

An dem weſtlichen Glockenthurme des Freiburger Münſters findet ſich nämlich die Unregelmäßigkeit, daß der viereckige Unterbau des Thurmes kein regelmäßiges Quadrat bildet. Dieſe Differenz beträgt faſt 3′, ſetzt ſich durch das hohe achteckige Geſchoß fort und iſt in Moller's Aufnahmen (Denkmäler der deutſchen Baukunſt) wenigſtens in den Grundriſſen richtig verzeichnet. An ſich zu gering, um an einem ſo großen Baue dem Auge mißfällig zu erſcheinen, gewinnt dieſe Differenz erſt im Maaßwerk des durchbrochenen Thurmhelmes practiſche Bedeutung, denn auch dieſer Helm umſchreibt ein unregelmäßiges Achteck, ſo zwar, daß ſechs Seiten deſſelben an der äußern Baſis c. 18′, die ſüdliche und nördliche Seite dagegen nur wenig über 15′ betragen (Fig. 81). Dieſe Seiten ſind ihrer Höhe nach durch horizontale Sproſſen in gleiche Felder getheilt und rings um den Helm je durch dieſelben Verzierungen durchbrochen. Natürlich mußten dieſe geometriſchen Verzierungen ihre Motive nach dem gegebenen Raum jedes Feldes richten und ſchon das erſte Motiv des unterſten Faches, eine Roſe in einen

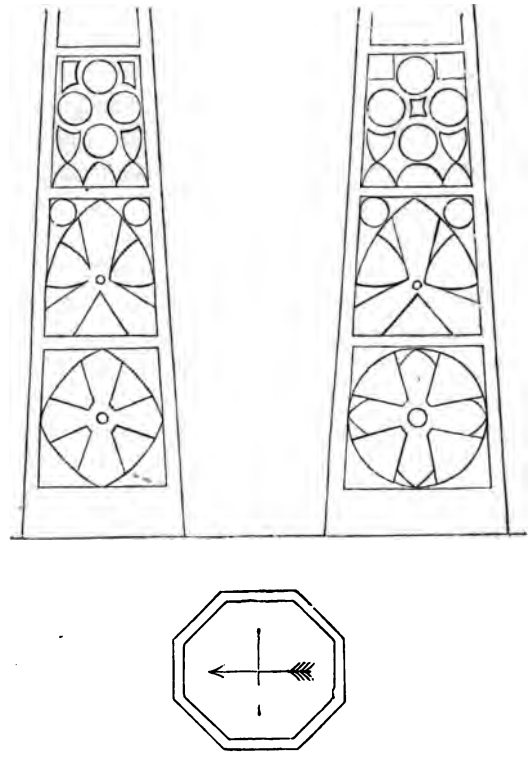


Fig. 81. Thurmhelm des Münſters zu Freiburg.

Kreis gespannt, will in die zu schmale Nord- und Südseite nicht passen. Die horizontalen Durchzüge konnten aus früher erwähnten Gründen nicht geändert werden, wohl aber die Bogenrisse der einzelnen geometrischen Formen. Wir sehen daher auch hier den schmiegsamen Spitzbogen an die Stelle des Kreises oder Halbkreises treten und die vorhandene Differenz ohne wesentliche Störung ausgleichen.

5 (zu S. 43).

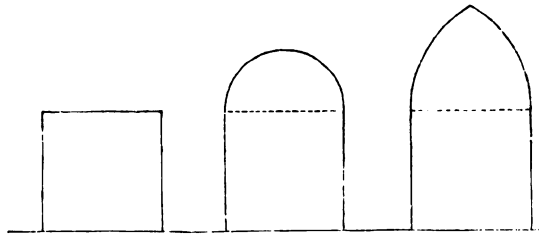


Fig. 82.

Welchen Einfluß die verschiedenen Deckensysteme überhaupt auf die Proportionen und den ganzen Raumcharakter des Baues ausüben müssen, stellt sich in Fig. 82 am anschaulichsten dar. Nehmen wir nämlich, wie dies bei den drei Fällen hier stattfindet, gleiche Verhältnisse an, also gleiche Höhen und Breiten des Raumes, so leuchtet ein, daß bei einer Ueberdeckung mit dem Halbkreisbogen dieser Raum nach oben zu von selbst um die Hälfte seiner Breite höher werden wird als bei gerader Decke, bei spitzbogigem Gewölb dagegen sogar diese ganze Breite seiner Höhe zusetzen kann. Aus diesem einfachen in der Sache selbst liegenden Umstande ergeben sich aber nun allgemeine mathematische Proportionen für jeden Raum, der auf die eine oder andere Weise nach oben zu geschlossen ist, Proportionen, die zwar immerhin einen gewissen Spielraum gestatten, aber nicht ohne entschiedenen Verstoß gegen das Ebenmaaß und den Grundcharakter der betreffenden Bauform in ihren Gränzen überschritten werden können. Auch haben sie sich demgemäß im Laufe der geschichtlichen Bauperioden streng entwickelt. Die maaßvollen Verhältnisse des griechischen Architravbaues z. B. lagen durchaus in der ganzen Organisation derselben. Will man sie bedeutend überschreiten, so wird man bald fühlen, daß diese Bauglieder in ihren gegenseitigen Bezügen nicht für große Dimensionen ausreichen und daß die gerade Decke auf sehr kolossale und hohe Räume gesetzt (wie dies ja in der alten Basilika noch lange der Fall war) immer einen unbefriedigenden und trockenen Eindruck machen muß. Das Rundbogengewölb bei den Römern und alles, was damit zusammenhing, ging daher in erster Reihe eigentlich nur darauf, diese festbegränzten griechischen Organisationen zu lösen, um dem Bedürfniß nach großräumiger Architektur genügen zu können.

Allein auch dieſer Rundbogen hatte wieder ſeine Gränzen. Es liegt nämlich in dem Verhältniß ſeiner Diameter zu dem der Höhe ſeiner Stützpunkte (Säulen, Pfeiler, Wände) eine ſehr fühlbare Gegenſeitigkeit, die nicht ohne entſchiedenen Verſtoß gegen das Ebenmaaß verletzt werden darf. Iſt dieſe Höhe bis zum Kämpfer ſehr bedeutend, ſo verbindet ſich der ſchmale und niedrige Bogen nur unvollkommen damit, und man kann dies in der Kirche S. Savin (Fig. 23) und ſelbſt im Dome zu Mainz leicht erkennen. Nur der ſo eigenthümlichen und kunſtvollen Behandlung der Schiff-Travées im Dome zu Speier gelingt es noch, die nöthige Harmonie zu wahren. Sehr häufig tritt dagegen das unabweisliche Bedürfniß hervor, dieſen Rundbogen den übrigen ſchlanken Verhältniſſen entſprechend zu ſtrecken und begründet in dem romaniſchen Baue ſo oft die Erſcheinung, daß der Halbkreis überſchritten wird, theils durch eine hufeiſenartige Einziehung, theils durch höhere oder kürzere Stelzung, wie ſolches in gar vielen Fällen, ſo z. B. im Schiffe des Domes zu Worms, in der Apſis zu Speier, in den Travées der Notre Dame du port zu Clermont, und ganz beſonders in den Arkaden des Chorſchluſſes dieſer letzteren Kirche ſtattfindet (ſ. Fig. 83).

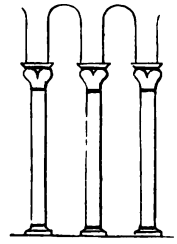


Fig. 83. Chor in Notre-Dame du port zu Clermont.

Was nun aber beim Rundbogen nur durch künſtliche Ueberſchreitung ſeines Maaßes erreicht werden konnte, daß ergab ſich beim Spitzbogen nicht allein von ſelbſt, es wurde ſogar eine Forderung gefälliger Verhältniſſe. Will man alſo die Sache mit einem Schlagwort abmachen, ſo läßt ſich ſehr gut ſagen: die Spitzbogenarchitektur iſt ihrem ganzen Weſen nach eine *Höhenarchitektur* und ſo gewiß die gerade Decke einem ſehr hohen und ſchmalen Raume ungünſtig ſein muß, ſo gewiß wird der Spitzbogen auf *niedere* Stützpunkte geſetzt, immer eine unſchöne Wirkung machen (ſ. Fig. 84).

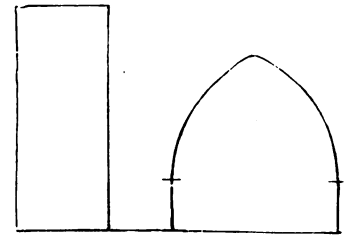


Fig. 84.

6 (zu S. 47).

Wie ſchwankend noch anfänglich die Behandlung in vielen Fällen war, das mögen hier noch einige Beiſpiele erläutern.

Zuvörderſt fehlt es nicht an ſolchen, die im Sinne des durchgeführten Rundbogenſyſtemes ihre Aufgabe zu löſen wiſſen, wie die formelle Behandlung der äußeren Chorpartie an der Kirche S. Maria auf dem Capitol

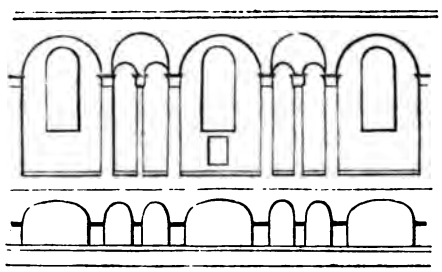


Fig. 85. Chor der Kirche S. Maria auf dem Capitol in Cöln.

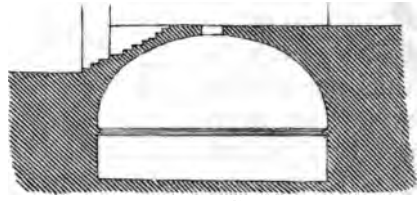


Fig. 86. Krypta der Kapelle zu Montmorillon.

zu Cöln beweiſen kann (Fig. 85), wo die Gruppirung der Rundbögen auch elliptiſche erzeugt. Derſelbe Umſtand, aber auf die Conſtruction der Gewölbe ausgedehnt, wiederholt ſich in der Krypta der S. Gereonskirche daſelbſt, deren Kreuzgewölbe im Querdurchſchnitt Rundbögen, im Längendurchſchnitt aber flache Ellipſen beſchreiben. Aehnliche Bogen erſcheinen in der S. Gotthardskapelle des Domes zu Mainz und in der unteren Gruft der Todtenkapelle zu Montmorillon in Frankreich (Fig. 86). Das elliptiſche Kuppelgewölbe des letzteren Baues hat ſogar einen Diameter von c. 36′ bei 23′ Scheitelhöhe vom Boden. Allein dieſe Fälle ſind doch inſofern keine allgemeinen, als die Proportionen dieſer Räume niedrig bleiben und durch ſehr ſtarke Widerlagen des Grundbaues oder der umgebenden Erdmaſſen geſichert ſind. Rundbogige Gewölbe auf hohe und freiſtehende Stützpunkte geſetzt und mit elliptiſchen Diagonalrippen wird man aber gewiß in den früheren Bauperioden wenige finden. Vielmehr zeigt ſich von Anfang an durchaus keine feſte Obſervanz in der Behandlung dieſer Gewölbe und man ſucht ſich je nach Bedürfniß zu helfen. So in der Oberkirche zu Schwarzrheindorf bei Bonn. Hier ſind noch überall rundbogige einfache Kreuzgewölbe, aber im Längendurchſchnitt von ungleichen Spannweiten. Zwar liegen ihre Kämpfer und Scheitel ziemlich gleich, allein die Schildbögen differiren in ihren Höhen ſehr unſchön und nöthigen die Kappen zum Theil ſtark zu ſtechen.

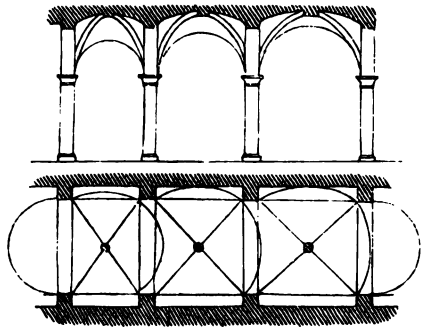


Fig. 87. Kreuzgang im Münſter zu Baſel.

Im Münſter zu Baſel (Fig. 87) finden ſich im Kreuzgang ganz ähnliche Verhältniſſe, nur mit dem Unterſchiede, daß hier bereits in den Gewölben die Verſtärkungs-

Architektur (architectura augivalis, style ogival) mit Diagonalrippen auftritt. Die Quergurte ſind rundbogig und gleich in ihren Spannweiten. Die Schildgurte verfolgen zwar daſſelbe Bogenſyſtem, ſind aber ungleich. Die Diagonalrippen endlich bilden flache Spitzbogen mit heruntergerückter Grundlinie.

In der Liebfrauenkirche zu Trier (Fig. 88) halten, bei ſehr länglichen Gewölbsfeldern, die Diagonalrippen den bequemen Rundbogen ein. Die Quergurte ſind ſtumpfe Spitzbogen und die ſchmalen Schildgurte, obwohl ebenfalls ſpitzbogig, ſind dennoch geſtelzt, um die ſteile Lanzette zu vermeiden.

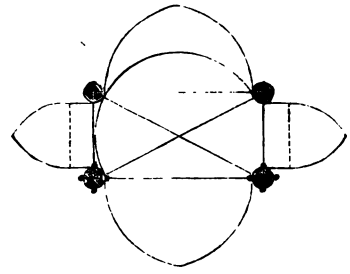


Fig. 88. Liebfrauenkirche zu Trier.

Im Mittelſchiff von S. Quirin in Neuß (Fig. 89) ſind die Quergurte Halbkreisbögen. Die Schildgurte dagegen, deren Diameter zum Theil bedeutend größer iſt als der jener, ſind ſehr tief mit ihrer Grundlinie unter die Kämpferhöhen gerückt und bilden ſomit nur Segmente oder Stichbögen. Eine ähnliche Behandlung erſcheint in der Kloſterkirche Sion in Cöln.

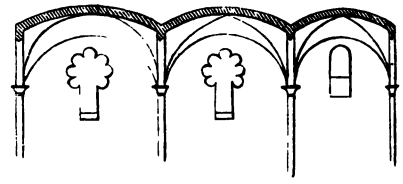


Fig. 89. S. Quirin in Neuß.

In S. Cunibert (Fig. 90) daſelbſt finden ſich endlich Gewölbe mit Centralgurten, alſo ſechskappige, wie ſie in den Kirchen der Normandie u. a. O. ebenfalls häufig auftreten. Die Schildbögen ſind ſehr hoch geſtelzte Rundbögen, der dazwiſchen liegenden Fenſter wegen. Die Quer-, Diagonal- und Centralgurte ſind ſpitzbogig.

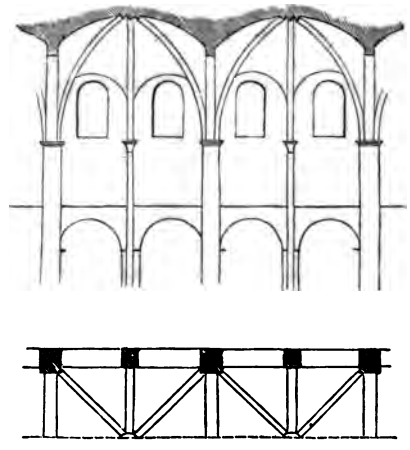


Fig. 90. S. Cunibert in Cöln.

Aus all' dem ergiebt ſich alſo eine ſehr unſichere und ſchwankende Behandlung, die ihre Combinationen aus den verſchiedenartigſten Elementen zuſammenſetzt.

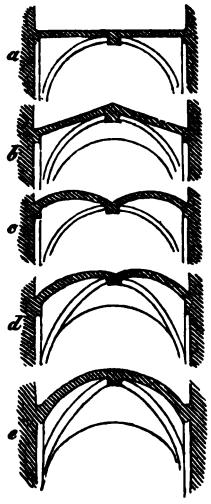


Fig 91.

Will man die Kappen noch insbesondere erwähnen, die vor allem bei Rippengewölben ihre eigene von den Gurten unabhängige Observanz verfolgen können, so gilt von ihnen dasselbe. Im Allgemeinen finden sich fünf verschiedene Methoden befolgt (s. Fig. 91):

a) Gerade Kappen, die nach ihren Durchschnitten hin völlig horizontal liegen.
b) Gerade Kappen, die stechen (und zwar auf- oder abwärts).
c) Busige Kappen, deren Sehne horizontal liegt.
d) Busige Kappen, die stechen.
e) Sphärische Kappen, die alle vier sich zu einem höheren oder flacheren Kuppelgewölb vereinigen.

Sitzen diese Kappen auf rundbogigen Schildgurten auf, so sind sie natürlich in ihrem Querschnitt rundbogig, liegen sie dagegen auf Spitzgurten, so erhalten sie in ihren Scheitel einen Knicks und werden dadurch spitzbogig.

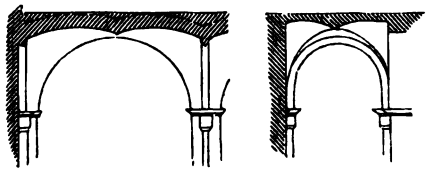


Fig. 92. Im Seitenschiffe von S. Martin in Cöln.

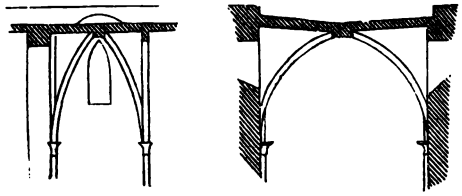


Fig. 93. In der Kirche zu Geißnidda in der Wetterau.

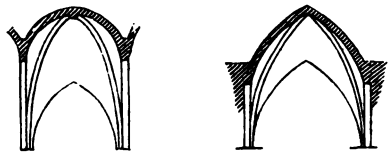


Fig. 94. Im Mittelschiff zu S. Martin in Cöln.

Diese fünferlei Gattungen treten aber ebenfalls in die verschiedensten Combinationen zu einander, je nachdem die Gurtbögen eines Gewölbsfeldes abweichende Scheitelhöhen einhalten. Auf diese Art können also, wie in den Seitenschiffen von S. Martin in Cöln (Fig. 92), nach der einen Seite des Gewölbes hin busige aufwärts stechende, nach der andern busige abwärts stechende vorkommen; oder wie in der Kirche von Geißnidda (Fig. 93) nach der einen Seite gerade horizontale, nach der andern gerade abwärts stechende; endlich wie im Mittelschiffe von S. Martin (Fig. 94) im Längen-

durchſchnitt halbkreisförmige Kuppeln, im Querdurchſchnitt ſpitzbogige u. ſ. w.

7 (zu S. 49).

Man hat es als eine beſondere und techniſch ſehr vortheilhafte Eigenthümlichkeit dieſer Spitzbogengewölbe hervorgehoben, daß ihre Gurten trotz verſchiedener Spannweiten (wie ſie ſich in Quer-, Schild- und Diagonalgurten, endlich gar in den weitverzweigten Rippen der Sterngewölbe ergeben können) immer aus ein und derſelben Zirkelöffnung beſchrieben ſeien. Dies wäre für die practiſche Ausführung inſofern von Wichtigkeit, als ſämmtliche einzelne Theile dieſer Gurte, alſo ihre Gewölbsſteine, dann nach dem nämlichen Zirkelbogen verzeichnet und hergerichtet werden könnten, alſo gleiche Form nach ihrer Krümmung, wie nach ihrem Fugenſchnitte hin erhielten und erſt beim Verſetzen, je nach Bedürfniß, zu einem ſpitzigeren oder ſtumpferen Bogen zuſammenzuſetzen wären. Daß der Spitzbogen zur Noth eine ſolche Behandlung der Sache geſtattet, iſt nun allerdings richtig und wir haben ſie in Fig. 95 beſonders verzeichnet, deren Bögen alle mit derſelben Zirkelöffnung beſchrieben ſind.

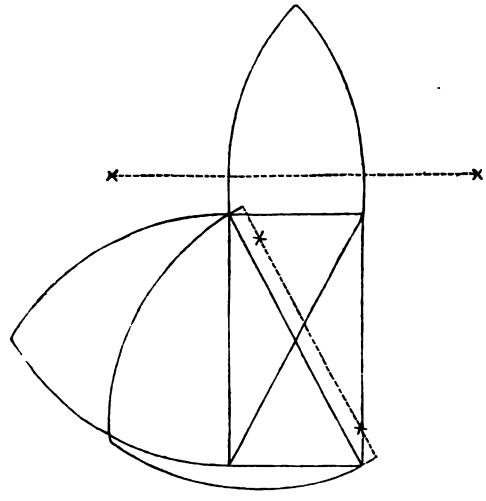


Fig. 95.

Allein ebenſo gewiß iſt, daß ein ſolches Verfahren immer nur eine Pfuſcherei bleibt und conſequent durchgeführt zu einer Menge Inconvenienzen und Disharmonien in den Krümmungsverhältniſſen der Gewölbe führen müßte. Findet es ſich in einzelnen Fällen bei den Monumenten befolgt, ſo iſt dies noch lange kein Beweis, daß es als allgemeines Princip gegolten habe, und wer, wie die gothiſchen Baumeiſter, die ungeheuere Detailgliederung dieſer Bauten beherrſchen konnte, wer eine Menge der ſchwierigſten Schmiegen und Schifftungen in den Gewölbsrippen zu berechnen wußte, der ſchrak wahrlich nicht vor der Conſtruction verſchiedener Spitzbögen und ihrer einzelnen Fugenſteine zurück.

Eine genaue und umfaſſende Unterſuchung der Monumente nach dieſer

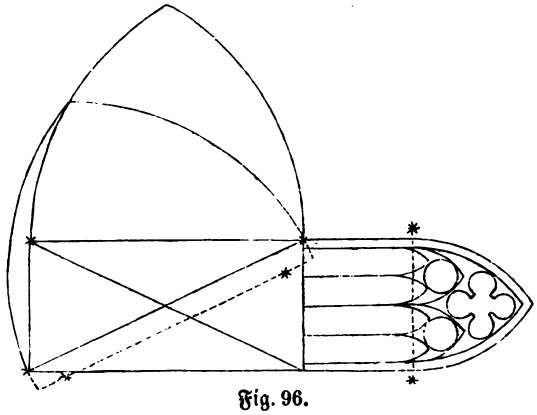


Fig. 96.

Seite hin wird denn auch ganz andere Resultate liefern und wir lassen hier in Fig. 96 nur einen einzigen Fall folgen, weil er gerade unter so vielen andern geeignet ist, diesen Punkt in doppelter Beziehung zu berichtigen.

Die Quer- und Diagonalgurte dieses Kreuzgewölbes aus dem Cölner Domchor könnten noch mit einer Zirkelöffnung construirt werden, wenn man nämlich die Grundlinien der Diagonalen unter die allgemeine Kämpferhöhe herabrückt, was aber, im Fall diese Differenz bedeutend wird, immer einen unschönen Effect machen und das allzu starke Ueberlehnen dieser Gurte im Gewölb zur Folge haben wird. In den Schildgurten dagegen wäre hier ein ähnliches Verfahren schon deshalb total unmöglich, weil sie das große Fenster, das unter ihnen liegt, dicht zu umrahmen haben, sein Spitzbogen aber einem durchaus andern Zirkelriß angehören muß, weil sonst die geometrische Verzierung seines Maaßwerkes nicht in denselben passen würde.

Diese gothischen Fenster widerlegen daher die Annahme in Betreff einer so conventionellen Verzeichnung des Spitzbogens noch weit schlagender, und wir verweisen in dieser Hinsicht auf E. Reuschs besondere Arbeit über diesen Gegenstand[1]). Hier ist mit seltener Gründlichkeit und auf streng mathematischem Wege nicht allein auf die Construction dieser Ornamente, die Reinheit ihrer Verhältnisse und die Schönheit der geometrischen Formen in ganz anderem Sinne eingegangen, als man bisher diesen so interessanten Theil des gothischen Styles behandelt hat, es ist zugleich für unsere specielle Frage der indirecte Beweis geführt, daß von einer solchen Stabilität in der Verzeichnung des Spitzbogens schon deshalb gar keine Rede sein kann, weil die Grundmotive des Maaßwerkes, die ja bekanntlich in ein und demselben Bau sehr häufig wechseln, immer wieder einen

1) Der Spitzbogen oder die Grundlinien seines Maaßwerkes. Ein geometrischer Beitrag zur Ornamentistik des Mittelalters von Dr. Eduard Reusch. Mit Atlas von 25 Tafeln in Steindruck. Stuttgart bei J. B. Müller. 1854.

andern Zirkelriß oder Modul, wie es Reusch nennt, für den Spitzbogen bedingen, daher auch eine unendliche Mannigfaltigkeit seiner Construction voraussetzen müssen.

Kurz nachdem diese Blätter zum Drucke bereit waren, erschien W. Salzenberg's längst ersehntes Werk: Altchristliche Baudenkmale von Constantinopel, vom 4ten bis 8ten Jahrhundert ꝛc. Berlin, bei Ernst und Korn. 1854.

Allein wir fanden nach sorgfältiger Durchsicht desselben keine Veranlassung, unsern ausgesprochenen Ansichten, soweit sie die betreffende Bauperiode und ihren geschichtlichen Einfluß berühren, wesentlich zu modificiren. — Schwerer wurde auf eine gründliche Correctur der bisherigen mangelhaften Aufnahmen der Sophia, sowie Lenoirs oberflächlicher Darstellungen der Theotokoskirche verzichtet, obgleich diese Fehler für unsere mehr nur schematischen Zeichnungen und für die Punkte, welche sie hervorzuheben haben, von geringerer Erheblichkeit sind.

Dies Alles nicht etwa, weil wir die vielfachen Belege und Ergänzungen verkannt hätten, welche aus diesem Werke entlehnt werden konnten. — Keineswegs! Vielmehr waren wir der Ueberzeugung, dies müsse ihm selbst und der zwingenden Gewalt seiner Thatsachen überlassen bleiben. Der Sachverständige wird hier eine Menge Beweise für das finden, was bei uns nur als Conjectur erschien, und den Zusammenhang so mancher wichtigen Einzelheit nicht übersehen. — Herrn Salzenberg selbst aber muß unfehlbar die Genugthuung zu Theil werden, durch sein nach allen Seiten hin gediegenes und vortreffliches Werk eine der dunkelsten Perioden in der Geschichte der Architektur erhellt und den reichen Schatz ihrer baukünstlerischen Leistungen der Wissenschaft erschlossen zu haben.

Tübingen, im Februar 1855.

Druck von J. B. Hirſchfeld in Leipzig.